MODELLO "T"

MANUALE DELL'UTENTE

MODELLO "T"

MANUALE DELL'UTENTE

Prima Edizione, Settembre 79

Via Panciatichi, 40 - 50127 FIRENZE

Finito di stampare nel settembre 1979 presso il Centro 2P - Firenze.

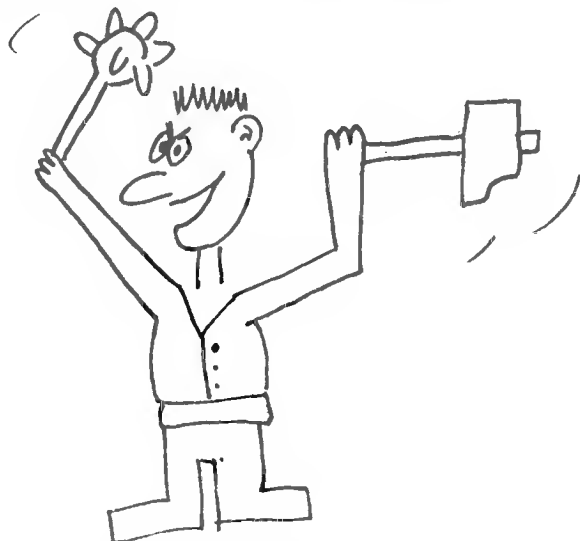
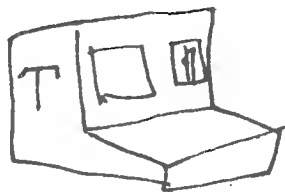
La GP sara' molto grata a chi volesse comunicare, per iscritto, eventuali inesattezze reperite nel presente manuale. Grazie!

Congratulazioni !

Eccovi adesso proprietari di un MODELLO T, il personal computer studiato per ogni tipo di utenza.

Il T ha delle prestazioni elevatissime ed una qualita' del massimo livello, potendo vantare una costruzione professionale ed un progetto fatto senza badare a spese.

Questo primo capitolo assumera' che voi non siate degli esperti di computers ne' degli ingegneri. Sarebbe quindi inutile vantare ora le sofisticate caratteristiche tecniche del vostro T, che saranno viste nel seguito. Soffermiamoci invece su alcuni aspetti di piu' immediata evidenza:

1) MOBILE METALLICO di enorme robustezza. Garantisce un uso prolungato anche in ambienti difficili e sopporta i peggiori maltrattamenti (almeno entro certi limiti....).

2) MOBILE MONOLITICO - Non richiede complessa installazione. Come togliete dalla scatola il vostro MODELLO T cosi' lo potete usare.

3) MOBILE ERGONOMICAMENTE STUDIATO - Ogni dettaglio del contenitore del modello T e' stato studiato. Anche la verniciatura e' curatissima: lo sfondo del monitor e' nero ed il piano della tastiera, dove nessun colore potrebbe resistere a lungo, e' realizzato in acciaio inossidabile.

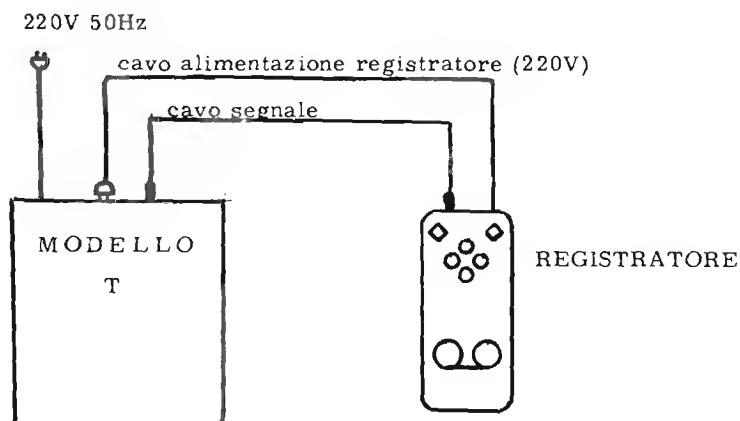
4) MONITOR PROFESSIONALE INCORPORATO - assai migliore del miglior televisore casalingo perche' dotato di speciale cinescopio "a collo grosso" che assicura una nitidezza ed una luminosita' davvero straordinarie che si traducono, unitamente all'impiego del fosforo a luminescenza verde o gi alla (opzionali) in un minor affaticamento della vista di chi lavora.

5) TASTIERA PROFESSIONALE - Con la pratica vi renderete conto che non tutte le tastiere sono uguali. Nel MODELLO T non siamo andati per il sottile ed abbiamo scelto la migliore: una tastiera senza contatti elettrici (funziona ad effetto capacita') con tasti a scritte incorporate nella plastica che non si consumano mai e con sezione algebrica separata. Volete sapere quanto essa sia utile? Provate a battere 20 numeri prima sulla macchina da scrivere e poi sulla calcolatrice: la tastiera

algebrica consente risparmi di tempo fino al 70%.

Altre caratteristiche tecniche verranno illustrate via via che si rendera' opportuno.

COME COMINCIARE AD USARE IL MODELLO T?

Una volta posto sul tavolo, il MODELLO T puo' cominciare subito a funzionare, attaccando la spina in qualunque presa a 220V. Se il vostro e' un sistema a cassette dovrete anche attaccare il registratore tramite l'apposito cavetto che e' reversibile, cioe' che puo' essere attaccato per ambo i versi.
L'alimentazione del registratore puo' essere prelevata dalla presa che sta sul pannello posteriore del MODELLO T e che e' asservita all'interruttore generale di quest'ultimo.
Sul pannello posteriore del MODELLO T ci sono 4 prese: senza entrare per ora in dettagli potete attaccare il cavetto in una qualunque delle due prese basse.
La figura dovrebbe chiarire ogni dubbio.

Agendo sull'interruttore generale, che si trova sul pannello di fondo, si da' alimentazione al MODELLO T. Dopo circa un minuto compare sullo schermo una pagina "arruffata", essendo casuali i contenuti della memoria video al momento della accensione.
Sulla tastiera si batte ora il tasto BREAK e quindi un tasto qualunque. Lo schermo viene "ripulito" e sulla parte alta dello stesso compare la scritta:

GENERAL PROCESSOR
Your highest ram loc. (hex) is: xxxx
?

dove xxxx sta per:

3FØØ in sistemi da 16K
7FØØ in sistemi da 32K
BFØØ in sistemi da 48K

Il punto interrogativo indica che la macchina e' in attesa dei vostri ordini.

Come gia' detto stiamo assumendo che la vostra preparazione sui computers sia ancora limitata. Vi trovereste quindi in un serio imbarazzo per sfruttare il MODELLO T se la macchina non avesse la possibilita' di venirvi incontro, grazie ad esempio al BASIC.

IL BASIC

Il linguaggio che la macchina e' di per se stessa in grado di parlare e' molto "rudimentale". Per farle fare un lavoretto anche molto semplice e' necessario impartirle centinaia e centinaia di istruzioni elementari, ciascuna delle quali ha un effetto minimo ma necessario.

Il nostro desiderio sarebbe invece quello di disporre di una macchina assai "comunicativa" che sia in grado di comprendere istruzioni in linguaggio quasi umano.

Il problema e' quindi un problema di <u>traduzione</u> dal linguaggio quasi umano al linguaggio interno della macchina.

Dovendo calcolare l'area di un rettangolo di dimensioni assegnate mi piacerebbe dire alla macchina:

FAMMI VEDERE QUANTO FA 3,25 x 6,57 (1)

e veder comparire sul video il risultato. La cosa e' possibile a patto di avere un programma che converta la scritta umana (1) in tutte quelle migliaia di istruzioni che conducano la macchina alla emissione del risultato.

Il traduttore puo' essere assimilato al tritacarne: dentro l'imbuto ci mettiamo le istruzioni umane e da sotto esse escono spezzettate in tante istruzioncine-macchina.

Poiche' gli americani sono stati in genere piu' vispi di noi in passato nel campo della elaborazione dati e' invalsa l'abitudine di usare nei linguaggi di programmazione delle parole inglesi.

Queste parole sono diverse da linguaggio a linguaggio e devono rispettare, come nel linguaggio umano, certe regole grammaticali e sintattiche oltre ad essere composte con logico costrutto:

HO ANDATO ERRORE DI STOMPA	non rispettano la grammatica
CANE HA IL LA GLI	non rispetta la sintassi
IL LIBRO LEGGE MARCO	non rispetta la logica

Nel BASIC, uno dei linguaggi di programmazione piu' diffusi, la frase "FAMMI VEDERE QUANTO FA" viene contratta nella piu' breve "PRINT" ossia in italiano "stampa", anche se poi il risultato comparira' su un terminale video come nel nostro caso. Appositi comandi ci permetteranno di indirizzare i risultati ad una unita' stampante. La frase (1) diviene quindi:

PRINT 3.25 x 6.57

Si noti che:

1) La virgola e' stata sostituita dal punto decimale, secondo l'uso anglosassone.

2) Il segno di moltiplicazione e' stato sostituito dallo asterisco, per evitare confusioni con la x.

Vedremo adesso come provare subito qualche semplice programmino sul MODELLO T.

"CARICARE" IL BASIC

Il BASIC e' un programma traduttore (o piu' correttamente "interprete") che converte i programmi scritti in un linguaggio che si chiama per analogia anche esso BASIC nel linguaggio proprio della macchina. Questo programma traduttore per poter funzionare deve essere caricato nella memoria del MODELLO T.

Altri costruttori di calcolatori, in particolare se questi non dispongono di unita' a disco, preferiscono rendere permanentemente residente su una memoria inalterabile l'interprete BASIC.

Quando si disponga di periferiche veloci come il disco o abbastanza veloci come l'interfaccia per cassette ACI si preferisce invece provvedere a caricare il traduttore del linguaggio che interessa una volta per tutte all'inizio del lavoro: una piccolissima fatica ampiamente ricompensata dai grossi vantaggi che derivano da questo tipo di organizzazione della macchina.

Uno dei piu' grossi di essi e' la possibilita' di cambiare continuamente il volto del proprio elaboratore in conseguenza dei problemi da risolvere; infatti e' estremamente utile poter combiare linguaggio con facilita', ciascuno presentando pregi e difetti caratteristici che ben ne individuano lo spettro applicativo. E' poi particolarmente interessante per l'hobbista allargare continuamente i propri orizzonti anziche' fossilizzarsi su un linguaggio specifico.

Per quanto il MODELLO T possa essere corredato con vari interpreti e traduttori, ci riferiremo nelle seguenti note in particolare all'Extended BASIC essendo le considerazioni che faremo molto generali.

COME OPERARE IN PRATICA PER CARICARE L'EXT. BASIC

Per caricare il BASIC bisogna:

a) Nei sistemi A CASSETTE -

1) Mettere la cassetta con l'E-BASIC nel registratore controllando se il nastro e' riavvolto.
2) Premere sulla tastiera (se non lo si e' gia' fatto) BREAK/tasto qualunque.
3) Battere i caratteri BC (maiuscoli)
4) Avviare il registratore in riproduzione (tasto PLAY)

b) Nei sistemi A DISCO

1) Battere BREAK/tasto qualunque
2) Inserire il dischetto con l'E-BASIC nella fessura del drive N° 1 (quello di sinistra).
3) Battere i caratteri BD (maiuscoli)

Alla fine del caricamento comparira' sul video la scritta

MEMORY SIZE?

cui si dovra' rispondere come spiegato sotto.

IL DIALOGO INIZIALE

Con la domanda "MEMORY SIZE?" il BASIC vuole essere informato circa l'ammontare di memoria che intendiamo lasciare a sua disposizione. Chiaramente questo non potra' essere maggiore di quella che abbiamo.
Il limite e' dato da:

in sistemi da 16K - 16128
" " " 32K - 32512
" " " 48K - 48896

In un sistema da 32K si rispondera' quindi 32512 e poi si premera' il tasto RETURN. Osserviamo che il BASIC ignorera' tutto cio' che gli diciamo fino alla pressione del tasto RETURN.

Il BASIC pone poi un'altra domanda: "WANT SIN-COS-TAN-ATN?", "Vuoi sin-cos- tangente- arcotangente?". Se le vogliamo dobbiamo rispondere Y, viceversa N.

Chiaramente se diciamo di no quelle funzioni verranno cancellate dalla memoria ed avremo piu' spazio per i nostri programmi.

Dopo quest'ultima risposta comparira' sullo schermo la scritta:

YOU HAVE SUCCESFULLY LOADED
THE CHILD Z EXTENDED BASIC VERS. 6.Ø

xxxx BYTES FREE

(xxxx sta per l'ammontare di memoria rimasta libera per i nostri usi). A questo punto si puo' cominciare!

NOTA: Eventuali caratteri sbagliati battuti prima del ====== RETURN possono essere corretti con il tasto DEL. Ad ogni pressione del tasto DEL viene rivisualizzato il carattere precedente che risulta cancellato. Premendo cioe' tre volte il DEL si "risale all'indietro" sulla parola battuta cancellando via via. Alla prima ed all'ultima pressione del tasto DEL vengono stampate delle barre al contrario. Es.

ERRORE DI STOMPA\APMO\AMPA

I° pressione DEL — II° ecc. — ultima pressione DEL

I PROGRAMMI

Ricordate la nostra

PRINT 3.25 * 6.57

? Essa e' una frase BASIC e possiamo eseguirla in modo diretto ossia vedendone subito il risultato. Provatela. PRINT puo' essere scritto maiuscolo o minuscolo indifferentemente. Alla fine battere il tasto RETURN, come sempre, e comparira' subito il risultato.

Con una sola frase a disposizione le capacita' del BASIC sarebbero davvero limitate. Ecco pertanto che, mettendo insieme piu' frasi possiamo costruire una sequenza di istruzioni anche piu' complicata. Questa sequenza si chiama programma.

Come mettere in sequenza le frasi? Niente di piu' semplice, basta farle precedere da un numero d'ordine. Il BASIC, osservando che le frasi sono numerate, anziche' eseguirle subito in modo diretto, le mettera' in memoria per un uso successivo.

Un semplice programmino esemplificativo:

```
10      INPUT "Quanti anni hai"; A
20      PRINT "Tu hai"; A*12;" mesi"
```

Per eseguire un programma si usa il comando RUN.

Si noti che abbiamo numerato le linee di 10 in 10: sara' piu' facile inserirne eventualmente una in mezzo (anche se esistono nell'E-BASIC mezzi assai piu perfezionati!)

Per cancellare una linea basta scriverne il suo numero subito seguito dal tasto RETURN.

Per rivedere la lista del programma che abbiamo fatto si fa uso del comando LIST.

COME ANDARE AVANTI

Questo non e' il manuale del BASIC e siamo quindi costretti a fermarci qui, non mancando d'altronde ottimi testi cui si fa riferimento nella bibliografia.

Il capitolo seguente riporta comunque un assortimento di programmetti che saranno preziosi per passare la prima vostra serata con il MODELLO T.

CAPITOLO II°

Piccola raccolta di programmini esemplificativi in BASIC

CALCOLO DEI MESI TRASCORSI DALLA NASCITA 1

```
10 REM CALCOLO DEI MESI TRASCORSI DALLA TUA NASCITA
20 REM
30 PRINT
40 INPUT "QUANTI ANNI HAI";AN
50 PRINT "TU HAI ";AN*12;" MESI"
60 END
```

CALCOLO DELLA SUPERFICIE DI UN RETTANGOLO 2

```
10 REM CALCOLO DELLA SUPERFICIE DI UN RETTANGOLO
20 REM
30 PRINT
40 INPUT "LATO MAGGIORE";L1
50 INPUT "LATO MINORE";L2
60 PRINT
70 PRINT "LA SUPERFICE DEL TUO RETTANGOLO E' ";L1*L2
80 END
```

CALCOLO DELL'AREA DI UN TRIANGOLO **3**

```
10 REM CALCOLO DELL'AREA DI UN TRIANGOLO
20 REM
30 PRINT
40 INPUT "BASE";BA
50 INPUT "ALTEZZA"; AL
60 PRINT
70 PRINT "AREA DEL TRIANGOLO";BA*AL/2
80 END
```

ESERCITAZIONE DI SOMMA MNEMONICA **4**

```
10 REM PROGRAMMA DI PROVA
20 REM PER INTERROMPERLO PREMERE CONT/C
30 PRINT
40 PRINT "ESERCITAZIONE DI SOMMA MNEMONICA"
50 PRINT
60 A=INT(100*RND(1))  B=INT(100*RND(1))
70 PRINT "QUALE E' LA SOMMA DI ";A;" E ";B;"?"
80 INPUT RI
90 IF RI=A+B THEN PRINT "BRAVO" ELSE PRINT "SOMARO":GOTO 70
100 GOTO 50
110 END
```

GENERAZIONE DI LINEE DI LUNGHEZZA ASSEGNATA **5**

```
10 REM PROGRAMMA DI PROVA
20 REM
30 PRINT
40 INPUT "VUOI UNA BELLA RIGA" ;RI$
50 IF RI$="Si" OR RI$="SI" THEN INPUT "LUNGA QUANTO"; LU
 ELSE PRINT"NON CI CREDO!"  GOTO 30
60 FOR I=1 TO LU
70 PRINTCHR$(3[illegible]
80 NEXT I
90 PRINT
100 END
```

RICONOSCIMENTO NUMERI PARI O DISPARI

6

```
10 REM RICONOSCIMENTO NUMERI PARI O DISPARI
20 REM
30 PRINT
40 INPUT "NUMERO";N
50 IF N-2*INT(N/2)=0 THEN PRINT "E' PARI" ELSE PRINT"E' DISPARI"
60 REM PER INTERROMPERE PREMERE CONT/C
70 GOTO 30
80 END
```

SOLUZIONI EQUAZIONE II° GRADO

7

```
10 PRINT
20 PRINT"%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%"
30 PRINT"CALCOLO DELLE RADICI REALI O IMMAGINARIE"
40 PRINT"DI UNA EQUAZIONE DI SECONDO GRADO"
50 PRINT"%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%"
60 PRINT"================================"
70 INPUT"COEFF.  A,B E C";A,B,C
80 PRINT
90 D=B^2-4*A*C
100 IF D<0 THEN GOTO 130
110 PRINT"I RADICE =";(-B-SQR(D))/(2*A);"  II RADICE =";(-B+SQR(D))/(2*A)
120 GOTO 60
130 R=SQR(-D)
140 P=-B/(2*A)
150 PRINT"RADICI IMMAGINARIE"
160 PRINTP;"    -I";R
170 PRINTP;"     I";R
180 GOTO 60
190 STOP
200 END
```

GIUOCO DEL LANCIO NEL BARATTOLO

8

```
10 PRINT
20 PRINT"%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%"
30 PRINT"GIOCO DEL LANCIO NEL BARATTOLO"
40 PRINT"%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%"
50 INPUT"VUOI GIOCARE (SI=CR)";V
60 DIM S$(54)
70 S$(1)="L"
80 T1=0
90 PRINT"L*"
100 FOR Y=1 TO 13
110 IF T1=0 THEN GOTO 160
120 X=V*(SQR(2*Y/9.8))
130 IF X<.5 THEN X=1
140 PRINT"L";TAB(X-.5)"*"
150 GOTO 170
160 PRINT"L"
170 NEXT Y
180 IF T1 <> 0 THEN GOTO 260
190 T=INT(RND(1)*50)
200 GOSUB 380
210 GOSUB 470
220 GOSUB 430
230 INPUT"VELOCITA'";V
240 T1=T1+1
250 GOTO 90
260 Y=14
270 X=INT(V*(SQR(2*Y/9.8))+.5)
280 IF X<2 THEN X=2
290 S$(X)="*"
300 GOSUB 470
310 GOSUB 430
320 IF X>T AND X<(T+2) GOTO 350
330 S$(X)=" "
340 GOTO 230
350 PRINT"N. LANCI=";T1
360 INPUT"VUOI GIOCARE ANCORA (SI=CR)";V
370 GOTO 70
380 FOR I=2 TO 54
390 S$(I)="-"
400 NEXT I
410 S$(T+1)=" "
420 RETURN
430 FOR I=1 TO 54
440 PRINT S$(I);
450 NEXT I
460 RETURN
470 S$(T)="["
480 S$(T+2)="]"
490 RETURN
```

9

GIUOCO DEL LANCIO IN COMPOSIZIONE

```
10 PRINT
20 PRINT"***************************************"
30 PRINT"* GIOCO DEL LANCIO IN COMPOSIZIONE *"
40 PRINT"***************************************"
50 PRINT
60 T=1
70 M=5
80 INPUT"VELOCITA'=";V
90 T=T+1
100 PRINT"L*"
110 FOR Y=1 TO 13
120 X=V*(SQR(2*Y/9.8))
130 PRINT"L";TAB(X+.5)"*"
140 NEXT Y
150 PRINT"L";
160 FOR Y=1 TO M
170 PRINT"A";
180 NEXT Y
190 Y=14
200 X=V*(SQR(2*Y/9.8))
210 IF X>(M+2) THEN GOTO 80
220 IF X<M THEN GOTO 80
230 PRINT TAB(X+.5)"*"
240 M=M+1
250 IF M>40 THEN 270
260 GOTO 80
270 PRINT"AVETE EFFETTUATO";T;"LANCI"
280 STOP
290 END
```

10

RADICI REALI DI UNA EQUAZIONE

```
10 PRINT
20 PRINT "*** PROGRAMMA PER IL CALCOLO DELLE ***"
30 PRINT "*** RADICI REALI DI UNA EQUAZIONE  ***"
40 PRINT
50 PRINT "= LA FUNZIONE E'DEFINITA AL PASSO    ="
60 PRINT
70 DEF FNG(Z)=Z^2-4
80 INPUT "VALORE APPROS. DELLA RADICE ";X
90 D=X/10
100 D1=(FNG(X+D)-FNG(X-D))/(2*D)
110 D2=(FNG(X+D)+FNG(X-D)-2*FNG(X))/(D^2)
120 IF D1^2 < ABS(D2*FNG(X)) THEN PRINT "METODO NON APPLICABILE"
130 X1=X-FNG(X)*2*D/(FNG(X+D)-FNG(X-D))
140 IF ABS(X1-X)<1E-05 THEN 170
150 X=X1
160 GOTO 130
170 PRINT "*** UNA RADICE VALE ";X1;"***"
180 PRINT
190 GOTO 80
200 STOP
210 END
```

CALENDARIO

11

```
10 PRINT
20 PRINT"********************************"
30 PRINT"PROGRAMMA CHE DETERMINA IL NOME "
40 PRINT"DI UN GIORNO PASSATO O FUTURO !"
50 PRINT"********************************"
60 DIM A$(7)
70 DATA DOMENICA,LUNEDI',MARTEDI',MERCOLEDI'
80 DATA GIOVEDI',VENERDI',SABATO
90 FOR I=1 TO 7
100 READ A$(I)
110 NEXT I
120 DEFDBL D
130 DEFDBL G
140 DEFDBL M
150 DEFDBL A
160 PRINT
170 INPUT"DATA GGMMAAAA";D
180 A=((D/10000)-INT(D/10000))*10000
190 G=INT(D/1E+06)
200 M=INT((D-G*1E+06)/10000)
210 IF M >= 3 THEN M=M+1:GOTO 230
220 A=A-1:M=M+13
230 A=INT(A*365.25)
240 M=INT(M*30.6)
250 G=(G+M+A-621049!)/7
260 G=G-INT(G)
270 G=INT(G*7)+1
280 PRINT"IL NOME DEL GIORNO E'";A$(G)
290 GOTO 160
300 STOP
310 END
```

GIOCO DEL MASTER MIND (per gentile conc. dei sigg. Semeria) 12

```
10 REM PROGRAMMATTORE  LORENZO SEMERIA - SAN REMO
20 PRINT"                * * * MASTER MIND * * *"
30 PRINT
40 LET A=INT(10*RND(1))
50 IF A=10 GOTO 40
60 LET B=INT(10*RND(1))
70 IF(B=10)OR(B=A) THEN 60
80 LET C=INT(10*RND(1))
90 IF (C=10)OR(C=A)OR(C=B) THEN 80
100 LET D=INT(10*RND(1))
110 IF(D=10)OR(D=A)OR(D=B)OR(D=C) THEN 100
120 Q=1
130 FOR J=1 TO 7
140 INPUT"CHE NUMERO PROVI",E,F,G,H
150 N=0
160 M=0
170 I=0
180 L=0
190 P=0
200 IF A<>E GOTO 230
210 LET N=N+1
220 GOTO 240
230 IF(A=F)OR(A=G)OR(A=H) THEN M=1
240 IF B<>F GOTO 270
250 LET N=N+1
260 GOTO 280
270 IF(B=E)OR(B=G)OR(B=H) THEN I=1
280 IF C<>G GOTO 310
290 LET N=N+1
300 GOTO 320
310 IF(C=E)OR(C=F)OR(C=H) THEN L=1
320 IF D<>H GOTO 350
330 LET N=N+1
340 GOTO 360
350 IF(D=E)OR(D=F)OR(D=G) THEN P=1
360 IF N=4 GOTO 450
370 LET R=I+L+M+P
380 PRINT R;"STRIKE",N;"FULL"
390 Q=Q+1
400 NEXT J
410 PRINT
420 PRINT"SVEGLIATI !!!!!!!!"
430 PRINT
440 GOTO 130
450 PRINT
460 PRINT"BRAVO  !!! IL NUMERO E@PROPRIO  ";A;B;C;D
470 PRINT"HAI INDOVINATO IN";Q;"TENTATIVI
480 PRINT
490 INPUT"VUOI RIPETERE IL GIOCO";T$
500 IF T$="SI" THEN 20
510 END
```

PERIMETRO ED AREA POLIGONI

13

```
10 PRINT
15 PRINT"=========================================="
20 PRINT"PROG.  PER IL CALCOLO DEL PERIMETRO E DELLA"
30 PRINT"AREA DI UN POLIGONO CON UN NUM. DI LATI<= 7"
35 PRINT"=========================================="
40 PRINT
50 INPUT"NUMERO DEI LATI DEL POL. =";N
60 INPUT"LUNGHEZZA DI OGNI LATO  =";L
120 IF N=INT(N) THEN 150
130 PRINT N,"NON INTERO"
140 GOTO 50
150 IF N >= 3 THEN 180
160 PRINT"NUMERO LATI < 3"
170 GOTO 50
180 IF N <= 7 THEN 210
190 PRINT"NUMERO LATI > 7"
200 GOTO 50
210 M=N-2
220 ON M GOTO 230,250,270,290,310
230 F=.288
240 GOTO 320
250 F=.5
260 GOTO 320
270 F=.688
280 GOTO 320
290 F=.866
300 GOTO 320
310 F=1.038
320 P=L*N
330 H=L*F
340 A=P*H/2
350 PRINT"PERIMETRO =";P;"     AREA =";A
351 PRINT"====================================="
355 GOTO 50
360 STOP
370 END
```

SCRITTURA ALFABETICA DI NUMERI

14

```
1 PRINT"###########################################"
2 PRINT"PROGRAMMA PER LA SCRITTURA ALFABETICA DEI
3 PRINT"NUMERI MINORI O UGUALI AD:  1.073.741.823
4 PRINT"###########################################"
5 PRINT
8 DEFDBL N
10 DIM A$(35),A(35),C$(20),C(20)
20 FOR I=1 TO 35
30 READ A$(I),A(I)
40 NEXT I
50 DATA UNO,3,DUE,3,TRE,3,QUATTRO,7,CINQUE,6
51 DATA SEI,3,SETTE,5,OTTO,4,NOVE,4,DIECI,5
52 DATA UNDICI,6,DODICI,6,TREDICI,7,QUATTORDICI,11
53 DATA QUINDICI,8,SEDICI,6,DICIASSETTE,11
54 DATA DICIOTTO,8,DICIANNOVE,10,VENTI,5,TRENTA,6
55 DATA QUARANTA,8,CINQUANTA,9,SESSANTA,8
56 DATA SETTANTA,8,OTTANTA,7,NOVANTA,7
57 DATA VENT,4,TRENT,5,QUARANT,7,CINQUANT,8
58 DATA SESSANT,7,SETTANT,7,OTTANT,6,NOVANT,6
100 INPUT"NUMERO DA SCRIVERE";N
101 IF N <= 1073741823# THEN 105
102 PRINT"** IL NUMERO INTRODOTTO E'TROPPO GRANDE **"
104 GOTO 100
105 I=0
110 IF N <> 0 THEN 160
120 I=I+1
130 C$(I)="ZERO"
140 C(I)=4
150 GOTO 590
160 A=INT(N/1E+09)
170 N1=N-A*1E+09
180 B=INT(N1/1E+06)
190 N2=N1-B*1E+06
200 C=INT(N2/1000!)
210 D=N2-C*1000
230 IF A=0 THEN 340
240 IF A<>1 THEN 290
250 I=I+1
260 C$(I)="UNMILIARDO"
270 C(I)=10
280 GOTO 340
290 H=A
300 GOSUB 700
310 I=I+1
320 C$(I)="MILIARDI"
330 C(I)=8
340 IF B=0 THEN 450
350 IF B<>1 THEN 400
360 I=I+1
370 C$(I)="UNMILIONE"
```

```
380 C(I)=9
390 GOTO 450
400 H=B
410 GOSUB 700
420 I=I+1
430 C$(I)="MILIONI"
440 C(I)=7
450 IF C=0 THEN 560
460 IF C <> 1 THEN 510
470 I=I+1
480 C$(I)="MILLE"
490 C(I)=5
500 GOTO 560
510 H=C
520 GOSUB 700
530 I=I+1
540 C$(I)="MILA"
550 C(I)=4
560 IF D=0 THEN 590
570 H=D
580 GOSUB 700
590 K=0
600 FOR J=1 TO I
610 K=K+C(J)
620 IF K <= 53 THEN 650
630 PRINT "-"
640 K=C(J)
650 PRINT C$(J);
660 NEXT J
670 PRINT:PRINT
680 GOTO 100
700 H1=INT(H/100)
710 IF H1=0 THEN 790
720 IF H1=1 THEN 760
730 I=I+1
740 C$(I)=A$(H1)
750 C(I)=A(H1)
760 I=I+1
770 C$(I)="CENTO"
780 C(I)=5
790 H2=H-H1*100
800 IF H2>20 THEN 840
810 I=I+1
820 C$(I)=A$(H2)
825 C(I)=A(H2)
830 GOTO 990
840 H3=INT(H2/10)
850 H4=H2-H3*10
860 IF H4 = 1 THEN 920
870 IF H4 = 8 THEN 920
880 I=I+1
890 C$(I)=A$(H3+18)
```

```
900 C(I)=A(H3+18)
910 GOTO 950
920 I=I+1
930 C$(I)=A$(H3+26)
940 C(I)=A(H3+26)
950 IF H4 = 0 THEN 990
960 I=I+1
970 C$(I)=A$(H4)
980 C(I)=A(H4)
990 RETURN
```

CAPITOLO III°

Qualche notizia alla rinfusa

Molto spesso la documentazione di cui dispone un microcomputer, anche il migliore, puo' essere molto ben fatta, ottimamente distribuita nelle sue varie parti, ma puo' capitare che l'utente si trovi nella necessita' di ottenere qualche informazione "spicciola" e di non sapere dove andarla a cercare. Ecco pertanto alcune "domande e risposte" riportate in ordine del tutto casuale. Potete leggervi per ora solo i titoli e soffermarvi sugli argomenti di vostro interesse ma annotando mentalmente per gli altri dove trovare la risposta il giorno in cui vi si ponesse il quesito.

Come e' distribuita la memoria del MODELLO T?

Per il MODELLO T sono previste tre configurazioni di memoria RAM (quella cioe' in lettura/scrittura): 16, 32 o 48K bytes, mentre la epROM (memoria in

sola lettura), puo' essere di 2,3 o 4K.
La mappa della memoria e' la seguente:

locazione		area
ØØØØ	RAM	Prima locazione del primo blocco di 16K
3FFF		Ultima " " " " " "
4ØØØ		Prima locazione del secondo blocco di 16K
7FFF		Ultima " " " " "
8ØØØ		Prima locazione del terzo blocco di 16K
BFFF		Ultima " " " " " "

(il primo blocco e' standard, glia ltri due sono opzionali)

locazione		area
CØØØ	RAM	Prima locazione dell'area video
C3FF		Ultima locazione dell'area video
(C4ØØ)		Prima locazione dell'area video (1)
(C7FF)		Ultima locazione dell'area video(1)
(C8ØØ)	//////	Prima locazione dell'area video (1)
(CBFF)		Ultima locazione dell'area video(1)
(CCØØ)		Prima locazione dell'area video (1)
(CFFF)		Ultima locazione dell'area video(1)

(1) Immagini "fantasma" dell'area video che e' preferibile non utilizzare essendo riservate a future espansioni.

locazione		area
EØØØ	epROM	Prima locazione del monitor T-MON
E7FF		Ultima locazione del monitor T-MON
E8ØØ		Prima locazione del driver disco
EBFF		Ultima locazione del driver disco
ECØØ		Prima locazione del driver accessori
EFFF		Ultima locazione del driver accessori

NOTA - Le locazioni non comprese nella lista soprastante
===== sono da considerarsi riservate a future espansioni.

L'area di servizio del sistema e lo stack risiedono negli ultimi 256 bytes del piu' alto blocco di 16K installato.

Come duplicare i nastri contenenti software di sistema?

Basta fare uso del comando Save del T-MON come spiegato nel V° capitolo assegnando opportuni estremi che comprendano tutto cio' che si vuole copiare. Vediamo ad esempio come copiare l'Extended BASIC:

1) Caricare il nastro con il comando Load che alla fine del caricamento torna al T-MON.
2) Avviare il registratore in posizione RECORD (registrazione) con il nuovo nastro da registrare.
3) Battere sulla tastiera SØ-3FØØ (attenzione a non premere il RETURN prima che sia finito di passare sotto la testina del registratore quel tratto iniziale di nastro inusabile).

Si osservi che e' possibile registrare anche versioni gia' inizializzate di BASIC (nelle quali si e' gia' risposto al dialogo iniziale) anche se queste contengono dei programmi BASIC nel loro interno. Cio' rendera' piu' spedita l'operazione di caricamento successivo.
Infatti bastera' fare uso del comando BC per avere gia' operativo il BASIC con il programma BASIC che interessa subito pronto all'uso.

Come si duplicano i dischetti?

La risposta a tutti i quesiti sui dischi e' nel manuale del floppy disk controller.

Puo' essere ceduto ad altri il software GP?

No, assolutamente. A parte eventuali grane di carattere legale per la violazione del copyright e' garantita la perdita della garanzia, qualora in vigore, e del diritto alla assistenza tecnica. Anche quando vendete il sistema dovete chiedere, per il software, l'autorizzazione scritta della GP.

Come fare per rientrare in BASIC o in altri linguaggi dopo essere passati sotto il controllo del T-MON ?

Basta eseguire il comando GØ. Se in questo modo non si ottiene il rientro desiderato e' segno che l'interprete si e' per qualche motivo danneggiato e che bisogna ricaricarlo. Prima di passare a tanto e' opportuno pero' controllare che l'arresto non sia dovuto alla disabilitazione della stampante (vedi relativi manuali).

Dove trovare indicazioni sulla ubicazione di notizie di particolare interesse per l'utente?

Il capitolo seguente reca una estesa bibliografia.

Quali inconvenienti puo' portare l'omissione della frase END in un programma scritto in Extended BASIC ?

Normalmente nessuno. Solo quando si ricarica tale programma con il comando BASIC CLOAD si notera' che esso puo' risultare completamente alterato. Opzionalmente i programmi BASIC possono terminare con la frase RETURN.

Di quali accessori e' consigliabile dotare il MODELLO T ?

L'impiego di accessori diversi e' molto subordinato alle necessita' dell'utente. Suggeriamo comunque:

1) L'estensione della memoria RAM. Le espansioni di memoria del MODELLO T sono tra le piu' economiche a livello mondiale ed allargano enormemente le possibilita' di scrivere programmi.

2) Una unita' stampante, utilissima per ottenere elaborati su carta e le liste dei programmi. Nella gamma della GP sono reperibili stampanti di vario tipo e vario livello di costo.

L'ufficio vendite della GP sara' lieto, al pari dei concessionari, di mettersi a vostra disposizione per ogni chiarimento.

Cosa fare se qualcosa non funziona come dovrebbe?

Se qualcosa non funziona come dovrebbe ci sono due possibilita': la prima e' che il difetto sia puramente

apparente, la seconda e' che il difetto ci sia veramente. Se siamo nel primo caso e' bene cercare di provare tutte le soluzioni prima di chiedere aiuto ad altri: ma come fare per assicurarsi se siamo nel primo o nel secondo caso? La cosa migliore e' quella di cercare in ogni circostanza di ridursi ad un caso elementare, ad esempio: il microcomputer non esegue una certa istruzione, su una colonna del monitor compare sempre la stessa lettera ecc. Evitare invece di trovarsi di fronte a problemi che potrebbero coinvolgere un grande numero di elementi.
Non e' buona norma ad esempio scrivere un programma di un centinaio di bytes e sostenere quindi che il programma deve essere fatto bene perche' bla bla bla ma il computer ..non funziona. E' ovvio che in tale caso le probabilita' che il programmatore abbia commesso una svista sono davvero troppo elevate: nella quasi totaliat' dei casi si scopre sempre l'esistenza di un errore di programmazione, come un JMP al posto di un CALL ecc. ed alla fine uno si trova a dover pagare per un intervento di assistenza non giustificato.

Il secondo caso e' piu' facilmente risolvibile: per prima cosa si telefona alla ditta venditrice chiedendo spiegazioni che in certi casi potrebbero risultare illuminanti (No, guardi, e' normale che lanciando l'apparecchio dal terzo piano si ammacchi il contenitore...). In casi difficili il venditore potra' richiedervi di ritornargli l'apparecchio o di rispedirlo alla GP.

Il vostro MODELLO T comunque, se trattato con un minimo di cura, non vi dara' alcun fastidio e sara'sempre pronto a servirvi fedelmente.

Tenete presente che nel MODELLO T la GP ha riunito le esperienze di vari anni di studi e che ogni componente e' stato scelto in base a rigorosissimi criteri ai fini di un uso duraturo ed affidabile.

E' possibile stipulare contratti di assistenza?

Certamente. Contattate allo scopo il vostro rivenditore.

Puo' il programmatore accedere alle routines del sistema?

Certo. Il capitolo V° descrive accuratamente ogni singolo programma.

Cosa succede se la cassetta originale del BASIC va distrutta?

Chi ha gia' acquistato regolarmente del software, sia su cassetta che su disco, viene registrato come possessore e non e' tenuto altro che al pagamento delle spese di copiatura.

Quali sono gli accessori che non possono essere acquistati separatamente ma che devono essere ordinati assieme al sistema base?

Sono i seguenti:

- Opzione cinescopio verde o giallo
- Opzione amplificatore audio incorporato

La scelta di queste opzioni puo' essere effettuata solo al momento della ordinazione del MODELLO T.

CAPITOLO IV°

Alcune indicazioni bibliografiche

Le informazioni piu' importanti sul MODELLO T sono reperibili in maggior parte in questo manuale. Altre informazioni sono reperibili su:

Per il mini-BASIC - Manuale dell'utente art.6103
Per l'Extended BASIC - Manuale dell'utente art.6102
Per il BASEX - Manuale generale (in inglese) art.6105
Per il linguaggio macchina/assembler - Manuale tecnico 19162 art.6021
Per il disco e software relativo - Manuale 6104

Al di fuori della biblioteca GP consigliamo poi:

Per il linguaggio macchina/assembler:

Zilog/Mostek -"Z-80 assembly language programming manual"

ed in genere tutta la famiglia dei manuali tecnici sui vari circuiti integrati 3881 (PIO) e 8251 (USART).

Come libri didattici sul linguaggio macchina suggeriamo dei testi relativi al microprocessore 8080 il cui set di istruzioni e' un sottoinsieme di quello del MODELLO T. Sono:

I "Bugbook" (diversi volumi) distribuiti in italia dalle edizioni Jackson, le stesse che stampano la rivista Bit cui si fa riferimento sotto.

Lo "Scelby Byte Primer" edito da BITS, inc., 70 Main Street, Peterborought NH 03458, USA.

Sul BASIC:

Ad esclusione di

E. Spoletini - "Il BASIC, Teoria ed esercizi" - Franco Angeli Editrice

non ci risultano essere troppi libri di buon livello in italiano. In inglese ce ne sono viceversa un numero elevatissimo. Citiamo, pur senza averli potuti valutare direttamente:

BASIC NEW
MY COMPUTER LIKES ME ..WHEN I SPEEK BASIC
FUN WITH COMPUTERS AND BASIC
ADVANCED BASIC APPLICATIONS AND PROBLEMS

A QUICK LOOK AT BASIC
DISCOVERING BASIC - A PROBLEM SOLVING APROACH
BEGINNING BASIC

tutti quanti reperibili presso lo stesso editore della rivista Kilobaud (v. sotto)

Una delle piu' complete librerie di BASIC e' quella edita in 7 volumi dalla Scientific Research, 22-B Knollwood, Key Biscayne, FL 33149

BASIC
ADVANCED BASIC

dello stesso editore dello Scelby Byte.

RIVISTE

Anche in Italia sono presenti varie riviste che si occupano di personal computing:

HOB-BIT - Bollettino bimestrale della I.A.T.G. (Via Boldrini 22 Bologna)

BIT - delle edizioni Jackson

Personal COMPUTER - delle edizioni Suono

CQ ELETTRONICA - delle edizioni CD

Delle riviste estere citiamo:

BYTE MAGAZINE - edita da Byte publications Inc. , 70 Main Street - Peterborought NH 03458 USA che e' forse la piu' quotata a livello mondiale.

KILOBAUD - 44 Main Street - Peterborough NH 03458

CAPITOLO V˘

Il monitor del sistema residente su ROM, il T-MON

Il modello T dispone di un programma monitor residente su memoria in sola lettura di tipo epROM destinato a servire l'utente con le principali funzioni base sotto descritte. Poiche' il T-MON risiede in memoria in sola lettura e' sufficente accendere la macchina per averlo subito disponibile.

Attivazione del T-MON

T-MON

Quando si accende il MODELLO T compare sul video una pagina composta da caratteri casuali. Per attivare il T-MON basta premere il tasto "BREAK" e quindi un tasto qualunque. Lo schermo si azzera e compare la scritta

GENERAL PROCESSOR
Your highest ram loc (hex) is: xxxx
?

il punto interrogativo indicando uno stato di attesa di ordini da parte dell'operatore.

xxxx sta per:

3F00 - Nei sistemi da 16K RAM

7F00 - Nei sistemi da 32K RAM

BF00 - Nei sistemi da 48K RAM

ed indica la piu' alta locazione di memoria RAM usabile dall'utente, in notazione esadecimale. Le corrispondenti locazioni decimali sono rispettivamente 16.128, 32.512 e 48.896.

In qualunque momento e' possibile tornare sotto il controllo del T-MON premendo BREAK ed un tasto qualunque.

I COMANDI

Il punto interrogativo indica che il T-MON e' in attesa di ordini: i comandi che possono essere impartiti sono elencati qui di seguito. Si tengano presenti le seguenti avvertenze:

- Il T-MON accetta comandi composti con numeri e lettere che devono essere MAIUSCOLE. Per ottenere le maiuscole lasciando i tasti con i numeri in posizione di minuscolo e per non essere costretti a premere alternativamente il tasto SHIFT basta fare uso della funzione TTY-SHIFT di cui dispone la tastiera del MODELLO T. Per attivarla basta premere il tasto omonimo: la spia in esso incorporata si illuminera'. Per disatttivarla, premere ancora il tasto TTY-SHIFT (la luce si spegne).
- Nelle costanti numeriche non e' necessario battere gli zeri iniziali; ad es. si batte 3 e non Ø3
- Errori di battitura possono essere corretti semplicemente continuando a ribattere : per gli indirizzi sono considerate valide le ultime 4 battute, per i dati le ultime 2.
- I comandi devono terminare con il CR (Ritorno Carrello,

il tasto "RETURN").

COMANDO M (Memory)

M xxxx-yyyy - Display di locazioni dimemoria dall'indirizzo xxxx all'indirizzo yyyy escluso. La visualizzazione avviene per linee di 16 locazioni ciascuna.

Mxxxx - Edit della locazione di memoria di indirizzo xxxx. La macchina risponde con:

xxxx:yy dove yy e' il contenuto attuale della locazione xxxx. L'operatore puo':

a) battere il nuovo dato da inserire al posto di quello che gia' c'e', seguito dal "RETURN"
b) battere il "RETURN" e passare ad esaminare la locazione successiva
c) battere il punto decimale (.) e passare ad esaminare la locazione di memoria precedente.
d) battere la sbarra (/) ed uscire dal modo di "edit". Sul video comparira' un nuovo punto interrogativo.

Poiche' la tastiera del MODELLO T dispone della funzione di "auto repeat" ossia di ripetizione automatica, prolungando la pressione sul tasto di RETURN o su quello di . e' possibile esaminare velocemente in avanti od all'indietro vaste aree di memoria..

COMANDO G (Go)

G xxxx - L'esecuzione procede dalla locazione xxxx.

L

COMANDO L (Load)

L- Il primo file trovato viene caricato dalla cassetta alle locazioni in esso specificate. Il controllo torna alla fine al T-MON che produce sul video il punto interrogativo. Se durante la lettura si verifica un errore di lettura dalla cassetta comparira' la scritta "Rd err".

COMANDO B (Bootstrap)

B

Ha due forme:

BC - (Bootstrap Cassette) - Carica il primo file da cassetta come il comando L (vedi sopra) ma alla fine salta alla loc. ØØØØ. Con i nastri BASIC o con altri simili si ha quindi l'inizializzazione automatica alla fine del caricamento (vedi anche i capitoli precedenti).

BD- (Bootstrap Disk) - Carica le prime 4 tracce del disco presente nel drive 1 a partire dalla locazione ØØØØ in RAM e quindi salta alla loc. ØØØØ.

T

COMANDO T (Test video)

Questo comando serve per far comparire sullo schermo una immagine di test per la sezione video. La tastiera viene connessa direttamente allo schermo (funzionamento cosiddetto in "eco") e per tornare in T-MON bisogna premere il BREAK. Non e' necessario premere il RETURN dopo il "T".

S

COMANDO S (Save)

S xxxx-yyyy - L'area di memoria compresa tra gli indirizzi xxxx ed yyyy viene salvata sul nastro magnetico. La registrazione inizia non appena premuto il RETURN; e' quindi opportuno avviare il registratore qualche secondo prima per consentire al meccanismo di raggiungere la velocita' di regime. Fare attenzione alle cassette che hanno un tratto iniziale di pista non usabile!

I

COMANDO I (Inizialize)

I - Ha lo stesso effetto della sequenza BREAK/tasto qualunque (vedi sopra "attivazione del T-MON").

ALCUNE PRECISAZIONI (MOLTO IMPORTANTI!!)

Il T-MON permette all'utente piu' esperto un dettagliato uso del MODELLO T a livello di linguaggio macchina. Chi si trova alle prime armi tuttavia avra' bisogno solo di apprendere i concetti fondamentali del T-MON: come ci si entra (sequenza BREAK/tasto qualunque) ed il comando B (Bootstrap), nonche' il comando GØ utile per tornare in BASIC dopo essere passati in T-MON.

Ad uso dei principianti ripetiamo qui la sequenza di caricamento del BASIC gia' esaminata nei capitoli precedenti:

a) Premere BREAK/tasto qualunque

b) Inserire la cassetta od il disco con il linguaggio desiderato
c) Battere il comando BC per la cassetta o BD per il disco
d) Avviare il registratore in riproduzione dopo essersi assicurati che la cassetta e' stata riavvolta.

Alla fine del caricamento comparira' la scritta iniziale del linguaggio prescelto.

ACCESSO UTENTE AL T-MON

Il T-MON risiede su due epROM da 1K ciascuna a partire dall'indirizzo $E\emptyset\emptyset\emptyset_H$. Le epROM sono identificate da:
a) Una sigla di quattro lettere le cui prime tre sono sempre TMN e la quarta rappresenta la revisione (rev.A, rev.B ecc.)
b) Un numero di una o tre cifre. La prima cifra indica il numero dello zoccolo della scheda ROM in cui il circuito integrato stesso deve essere inserito. Le altre due, quando presenti, indicano l'stensione di memoria adatta a quella versione di T-MON. Es. 2 - epROM da inserire nello zoccolo 2; 148 - epROM da inserire nello zoccolo 1 per un sistema con 48K RAM.
Attualmente e' previsto che ogni estensione di memoria richieda la sostituzione della sola prima epROM, la N˘1.Il kit di estensione comprende anche la nuova epROM, fornita in sostituzione della vecchia.

Il T-MON si divide in quattro sezioni·

a) Il monitor vero e proprio
b) Il driver della sezione video
c) Il driver della tastiera
d) Il driver della unita' a cassette

Per driver si intende un programma la cui funzione e' quella di governare una certa unita' periferica secondo certe modalita' specificate. Ognuno dei tre drivers e' descritto dettagliatamente nel seguito.
Oltre ai drivers sono accessibili all'utente diversi sottoprogrammi ausiliari anch'essi descritti nel seguito.

IL DRIVER VIDEO

Driver VDD (ViDeo Driver)
Indirizzo: $E403_H$
Effetto: Il carattere il cui codice ASCII si trova in accumulatore viene emesso sul monitor subito dopo quello emesso per ultimo (salvo essere stato preceduto da qualcuno dei caratteri speciali di controllo sotto specificati).
La scrittura, che imita cosi' quella di una macchina da scrivere su un foglio di carta, avviene sopra un rettangolo di schermo definito dalla tabella il cui indirizzo (del primo elemento) e' nella locazione:

3FEØ - per sistemi da 16K
7FEØ " " " 32K
BFEØ " " " 48K

ed in quella subito successiva. Nella locazione xFEØ ci sta la parte BASSA dell'indirizzo, nella seguente quella ALTA (in accordo al generale comportamento dei uP Z-80 ed 8080). La tabella e' cosi' concepita:

1° locazione - Numero della prima riga in cui avviene la scrittura. Tale numero deve essere ovviamente compreso tra Ø ed F_H essendo 16 le linee.

2° locazione - Numero dell'ultima riga in cui avviene la scrittura. Stesse limitazioni di cui sopra.

3° locazione - Numero del primo carattere della riga in cui deve avvenire la scrittura. Poiche' le righe sono di 64 caratteri tale numero dovra' essere compreso tra Ø e $3F_H$.

4° locazione - Numero dell'ultimo carattere della riga in cui avverra' la scrittura. Stessi limiti del precedente. Le locazioni 3 e 4 stabiliscono in pratica i margini di scrittura analogamente a come avviene nelle macchine da scrivere.

5° locazione - Tipo del contrasto di scrittura: $ØØ_H$ contrasto nero su bianco (invertito); 8Ø contrasto bianco su nero (normale). Viene controllato solo il bit piu' significativo.

6° e 7° locc.- Indirizzo attuale del cursore, ossia della posizione operativa di scrittura in corso. La pagina video viene vista esattamente come una normale area di memoria RAM con indirizzo iniziale $CØØØ_H$ e della estensione di 1K, ripetentesi per 4 volte consecutive anche a C4ØØ, C8ØØ e CCØØ. Ponendo il codice ASCII di un certo carattere in una certa locazione dell'area video lo si vedra' comparire nella corrispondente posizione dello schermo, in contrasto normale (se il suo bit piu' significativo e' uguale a uno, o invertito, se il suo bit piu' significativo e' uguale a zero. (Per ulteriori dettagli vedi il capitolo seguente).

Il cursore e' quindi l'indirizzo della locazione video in cui avverra' la prossima scrittura. Il cursore e' visualizzato sullo schermo per mezzo della inversione del contrasto della locazione interessata.

Il funzionamento del driver video e' il seguente:

a) Quando si arriva a fine linea del rettangolo di scrittura come sopra definito si ha automaticamente un ritorno carrello/interlinea.
b) Quando si arriva in fondo all'ultima riga del rettangolo di scrittura tutta la pagina scorre in senso verticale di una riga. La scrittura continua sulla riga piu' bassa, che e' stata automaticamente azzerata. La riga piu' alta va perduta.

Il video driver riconosce alcuni caratteri speciali di funzione che risultano estremamente utili:

Carattere	Codice Hex	Descrizione
NULL	ØØ	Nessun effetto
BS (←)	Ø8	Backspace. Sposta il cursore di un posto a sinistra. Se il cursore e' gia' ad inizio riga si passa nella ultima posizione della riga precedente. Ad inizio quadro non ha alcun effetto.
TAB (Cont/I)	Ø9	Provoca il movimento del cursore fino all'inizio del prossimo campo di 8 colonne in cui puo' essere idealmente diviso il rettangolo di scrittura.

LINE FEED	ØA	(Interlinea). Determina il passaggio del cursore alla prossima linea. Se il cursore si trova gia' sulla ultima riga di scrittura il quadro scorre verso l'alto di una linea. La posizione del cursore in seno alla linea non viene modificata.
SI (↑)	ØF	(Spostamento In alto) . Il cursore viene spostato alla linea precedente rimanendo immutata la sua posizione in senso orizzontale. Sulla prima riga il SI non ha effetto.
FF (Cont/L)	ØC	(Form Feed, pagina nuova). Lo schermo viene completamente azzerato (praticamente riempito di carattere spazio) ed il cursore si riposiziona nell'angolo in alto a sinistra del rettangolo di scrittura. Si noti che come per ogni altro comando il FF ha effetto sul solo rettangolo di scrittura.
RETURN	ØD	(Ritorno Carrello, indicato spesso anche con: CR, RET, CAR-RET, CARRIAGE RETURN ecc.). Il cursore viene riportato sul primo carattere della attuale linea di scrittura.
SYN (Cont/V)	16	(Sfondo YNversione). Il tipo di contrasto di scrittura viene scelto in base ai due caratteri che seguono il SYN. Se i prossimi

		caratteri sono 8∅ viene selezionato il contrasto normale (chiaro su scuro), se sono ∅∅ viceversa.
SO (→)	∅E	(Spostamento Orizzontale avanti). Sposta il cursore a destra di una posizione, saltando eventualmente a rigo nuovo. Non ha effetto a fine quadro.
CAN (Cont/X)	18	(Cancella fino alla fine della linea) La linea in cui si trova il cursore viene cancellata a partire dalla posizione attuale del cursore. Il cursore si riposiziona poi a inizio rigo attuale.
HOME (VT)	∅B	Il cursore viene riportato nello angolo a sinistra dell'area di scrittura, in alto (home, "a casa").

NOTA - Molti dei codici ASCII di controllo hanno ormai
===== un nome derivante da motivi piu' che altro storici (vedi appendice B). Per evitare di dover ribattezzare alcuni codici abbiamo dato una interpretazione mnemonica piuttosto "stiracchiata" dei caratteri SI, SO e SYNC, italianizzandola. L'utente non trovera' pertanto diversita' con le scritte riportate sui i tasti.

UN RIEPILOGO...CHIARIFICATORE

Vediamo ora di riassumere alcuni concetti forse non immediatamente evidenti.

Il video driver provvede alla scrittura sequenziale su una porzione di schermo video e con modalita' definite tramite i parametri posti in una apposita tabella.
Alla pressione del tasto BREAK/tasto qualunque la tabella viene inizializzata con valori opportuni per sfruttare al massimo lo schermo e per scrivere chiaro su scuro.

Sullo schermo possono essere fatti comparire 128 tipi diversi di caratteri, come mostrato in appendice D. I codici di questi caratteri vanno da ØØ ad $7F_H$.
I caratteri possono essere scritti direttamente in memoria video senza l'ausilio del VDD, ma sara' l'utente a doversi preoccupare di dove i caratteri si dispongono. Quando i caratteri sono scritti direttamente e' il loro bit piu' significativo che stabilisce il contrasto positivo o negativo. In pratica si vengono ad avere quindi due volte 128 caratteri: i codici da ØØ a $7F_H$ che danno i contrasti invertiti (scuro su chiaro) e quelli da $8Ø_H$ ad FF_H che danno contrasti normali (chiaro su scuro).

Quando si fa uso del video driver VDD e' molto piu' facile disporre i caratteri sullo schermo. Il contrasto in questo caso viene stabilito tramite il caratteri di controllo SYN come descritto nel paragrafo precedente.
POICHE' PERO' CON IL VDD ALCUNI CARATTERI SONO USATI COME CARATTERI DI CONTROLLO ANCHE CON IL VDD IL BIT PIU' SIGNIFICATIVO HA UNA IMPORTANTE FUNZIONE. Esso serve a riconoscere i caratteri di controllo da quelli che invece vogliamo far comparire sullo schermo.

CATIVO UGUALE A ZERO. I CARATTERI DA VISUALIZZARE DEVONO AVERLO UGUALE AD UNO.

Ad es.

18_H (Bit piu' sign.=Ø) e' il carattere CAN (carattere di controllo)

98_H (Bit piu' sign.=1) e' il carattere "1/2", un segno grafico da far comparire sul video.

UTILE AVVERTENZA - Usando linguaggi ad alto livello, come alcuni interpreti BASIC, e' da tenere presente che non sempre il linguaggio passa "integralmente" i caratteri battuti sulla tastiera al VDD. Un tipico esempio e' costituito dall'editor dell'Extended BASIC dove alla pressione dello spazio si possono ottenere praticamènte tutti i codici della linea sotto edit.
Non e' quindi segno di funzionamento anormale un' apparente non rispondenza del VDD ai caratteri di controllo quando si e' sotto un software il cui funzionamento non sia noto. Riferirsi sempre ai manuali di utenza del linguaggio in uso. Anche il T-MON compie alterazioni sui caratteri. Per verificare il VDD la cosa piu' semplice e' richiedere il Test, con l'apposito comando, sotto T-MON (vedi comandi T-MON in questo capitolo). Il test lascia infatti la tastiera direttamente collegata al VDD.

PROGRAMMI AUSILIARI DEL VDD

Programma: INIZS ←
Indirizzo: $E3D9_H$
Effetto: Inizializzazione sistema, monitor, port I/O.

Programma: INIZV
Indirizzo: $E3E2_H$
Effetto: Inizializzazione Video

Programma: INIZIO
Indirizzo: $E3E5_H$
Effetto: Inizializzazione port di I/O

Programma: PRTBTE
Indirizzo: $E3EB_H$
Effetto: Stampa in esadecimale del contenuto della locazione il cui indirizzo e' nei registri BC. Dopo viene stampato uno spazio. Accumulatore distrutto.

Programma: PRTADØ
Indirizzo: $E3EE_H$
Effetto: Stampa in esadecimale del contenuto del registro BC (16 bit) seguiti dal carattere due punti (":"). Accumulatore distrutto.

Programma: CRLF
Indirizzo: $E3F7_H$
Effetto: Emette sul monitor la sequenza ritorno carrello/interlinea. Accumulatore distrutto.

Programma: WRSTG
Indirizzo: $E3FA_H$
Effetto: Viene stampata la stringa di caratteri ASCII il cui primo carattere e' puntato dal registro HL ed il cui ultimo ha il bit piu' significativo ad uno. Accumulatore distrutto.

Programma: NOBLK

Indirizzo: E4ØC $_H$

Effetto: attesa delle condizioni favorevoli alla scrittura sul video senza brillio. Quando dette condizioni favorevoli si verificano il sottoprogramma NOBLK ritorna e si deve quindi effettuare subito l'accesso all'area video interessata. Ha effetto solo se e' installata la scheda di interfaccia per cassette ACI. Vedi anche, per maggiori dettagli, il cap. VI.

IL DRIVER DELLA TASTIERA

Driver KBD (KeyBoard Driver)

Indirizzo:$E3DC_H$

Effetto: Viene atteso un carattere dalla tastiera; quando questo arriva esso viene posto in accumulatore.

Il programma KBD e' molto piu' semplice del video driver. L'attesa si prolunga indefinitamente finche' non viene premuto un tasto sulla tastiera.

Programma: RDCHR

Indirizzo: $E3F1_H$

Effetto: Simile a quello di KBD con la sola differenza che il carattere letto dalla tastiera viene anche subito riprodotto sullo schermo del monitor.

Programma: RDNUM

Indirizzo: $E3E8_H$

Effetto: Viene letto dalla tastiera un numero esadecimale di al piu' 4 cifre e viene convertito in binario nel registro HL. Eventuali caratteri ASCII non esadecimali iniziali diversi da "/" e da "." sono ignorati. Vengono considerate solo le ultime 4 cifre esadecimali introdotte. Gli zeri iniziali non necessitano di essere battuti. Con i caratteri "/" e "." si ha il ritorno immediato anche se non sono state introdotte cifre esadecimali. In accumulatore rimane l'ultimo carattere introdotto. Se al ritorno il registro D contiene zero significa che non e' stato introdotto alcun numero.

IL DRIVER DELLA UNITA' A CASSETTE

Driver WRFLE (WRite FilE)

Indirizzo: $E409_H$

Effetto: scrittura su nastro dei contenuti di una assegnata area di memoria. Per chiarire il funzionamento di questo driver e del seguente ricorreremo a degli esempi:

SCRITTURA SU NASTRO

```
3E   XX              LD A, MSK; carica in acc. la maschera di scrittura
ØE   YY              LD C, NAME; carica in C il nome da assegnare al file
11   AA   BB         LD DE, INIZ, carica in DE l'indirizzo iniziale
21   CC   DD         LD HL, FIN; carica in HL l'indirizzo finale
CD   Ø9   E4         CALL WRFLE; esegui la scrittura
18   FE        SELF  JR SELF; se si desidera arrestare l'esecuzione
```

Maschera di scrittura:

Bit Ø - Non usato

Bit 1 - Non usato

Bit 2 - Se posto a zero il registratore si spegne al termine della scrittura

Bit 3 - Non usato

Bit 4 - Se posto ad uno genera una coda iniziale di lunghezza ridotta

Bit 5 - Se posto ad uno genera una pausa finale di lunghezza ridotta

Bit 6 - Controllo motore del drive 2 , se Ø motore spento

Bit 7 - Controllo motore del drive 1, se Ø motore spento

Driver RDFLE (ReaD FiLE)

Indirizzo: $E406_H$

Effetto: Lettura da nastro dei contenuti da assegnare a determinate aree di memoria. Esempio:

LETTURA DA NASTRO

```
3E   XX         LD A, MSK; carica in acc. la maschera di lettura
ØE   YY         LD C, NAME; carica in C il nome del file da ricercare
                ; (solo qualora sia richiesta l'opzione ricerca)
11   NN   MM    LD DE, INIZ; carica in DE l'indirizzo di destinazione
                ; in memoria (solo se sia richiesta l'opzione rilocazione)
CD   Ø6   E4    CALL RDFLE; lettura
18   FE   SELF  JR SELF; solo se si desidera fermare il programma
```

Maschera di lettura:

Bit Ø - Non usato

Bit 1 - Richiesta della opzione ricerca file di nome assegnato (1=ricerca)

Bit 2 - Non usato

Bit 3 - Come il bit 2 della maschera di scrittura

Bit 4 - Se posto ad uno indica attesa coda iniziale corta

Bit 5 - Richiesta della opzione rilocazione file (1=caricamento con rilocazione a partire dall'indirizzo specificato da DE, Ø= ind. letto dal nastro)

Bit 6 - Come il bit 6 della maschera di scrittura

Bit 7 - Come il bit 7 della maschera di scrittura

La parola rilocazione e' stata usata in senso lato: si tratta solo del caricamento in una zona diversa da quella a partire dalla quale il nastro era stato registrato.

Le opzioni code corte servono per la scrittura continua di records contigui senza spegnere il motore dei registratori e senza quindi sprecare tempo inuna inutile attesa (questa opzione e' utilizzata dall' Extended BASIC, ad esempio).

ALCUNI CHIARIMENTI SUL DRIVER CASSETTE

Il driver delle cassette richiedera' certamente minor uso da parte del comune utente nei confronti ad esempio di quello video VDD. Infatti le funzioni delle cassette sono generalmente conosciute attraverso qualche intermediario che ne facilita al massimo l'uso in ogni circostanza.

In T-MON si hanno a disposizione i comandi Save, Load e Bootstrap Cassette.

In Extended BASIC si hanno i comandi CSAVE, CLOAD, CSAVEx, CLOADx e CLOAD?.

Il driver delle cassette prevede di usare un registratore per la lettura ed uno per la lettura: ecco perche' nel primo caso verra' attivato il motore di un drive e nel secondo l'altro. Desiderando usare un solo registratore basta collegare in parallelo i contatti dei due controllo motori.

ALTRE NOTIZIE UTILI SUL SOFTWARE DI SISTEMA

L'indirizzo per tornare sotto il controllo del T-MON e' $E\emptyset 2A_H$.

Via Montebello 3R · Firenze Tel. (055) 21.91.43

Le indicazioni relative ai drivers del disco e della stampante nonche' degli altri accessori si trovano nei relativi manuali .

I seguenti comandi possono essere eseguiti tramite i sottoprogrammi T-MON:

LOAD indirizzo $E3DF_H$
TEST indirizzo $E3FD_H$

NOTA - TUTTE LE INDICAZIONI RIPORTATE IN QUESTO
====== MANUALE SI RIFERISCONO ALLA REV. A

CAPITOLO VI°

La tastiera ed il monitor incorporato del Modello T

LA TASTIERA

Il MODELLO T viene dotato normalmente di una tastiera a 77 tasti modello "ASR-37". Questa sigla deriva dal nome di una telescrivente molto diffusa, la ASR 37 della Teletype Corp., USA, la distribuzione dei vari tasti di questo modello fu poi universalmente accettata come standard e chiamata con lo stesso nome della macchina.

La ASR 37 usata nel MODELLO T e' fabbricata da una industria leader nel settore delle tastiere. Ogni tasto non contiene contatti meccanici ma funziona in base ad un fenomeno capacitivo ed ha una'vita virtualmente illimitata.

Modi di funzionamento - La tastiera ha 5 modi di funzionamento:

1) Unshift (minuscolo)

2) Shift (maiuscolo)
3) TTY shift (maiuscolo/telescrivente)
4) Control (funzione)
5) Control/shift (funzione/maiuscolo)

I primi due modi sono gia' familiari anche a chi non conosce gli elaboratori elettronici, coincidendo con quelli di maiuscolo/minuscolo della normale macchina per scrivere. Il tasto "Control" si comporta come un "Maiuscolo 2", ossia come un altro tasto di maiuscolo destinato a raddoppiare il numero dei codici generabili dalla tastiera.

Il "Control/shift" e' ottenuto premendo contemporaneamente al tasto interessato anche i tasti Control e Shift e consente di ottenere dalla tastiera numerosi altri codici.

I codici prodotti con il tasto "Control" e con i tasti "Control/shift" corrispondono, per il codice ASCII internazionalmente usato, a caratteri non stampabili , che non corrispondono cioe' a nessun segno grafico.
Il Generatore di Caratteri Esteso di cui dispone il MODELLO T invece associa a molti di essi, in volute circostanze, numerosi simboli di vario tipo (sul cui uso vedi il capitolo precedente).

<u>Funzione di auto-ripetizione</u> - Tutti i tasti della ASR37 dispongono della capacita' di auto ripetizione, in merito alla quale, mantenendo premuto il tasto stesso, si ha

l'emissione ripetuta del codice alla velocita' di circa 7 caratteri al secondo.

Funzione TTY Shift (modo 3 di funzionamento) - Un tasto con spia rossa incorporata permette di entrare nel modo 3 di funzionamento. Quando si preme il TTY SHIFT si illumina la spia e siamo nel modo 3; quando lo si preme ancora la spia si spegne e si esce dal modo 3. In modo 3 si ottiene l'uscita dalla tastiera di tutte le lettere in maiuscolo e di tutti gli altri caratteri riportati sulla parte bassa del tasto. Ad esempio si otterra' il segno ":" e non l'asterisco, i numeri e non !, ", ecc.
Per ottenere i segni riportati sulla parte alta del tasto basta premere il tasto Shift normalmente.
Il modo 3 e' molto utile sotto il monitor/debugger T-MON.

Funzione Shift lock - Il modo 2 (Maiuscolo) puo' essere bloccato in posizione di funzionamento con il tasto SHIFT LOCK che reca una spia che si illumina in stato di lock, ossia di maiuscolo fisso. Quando si desidera sbloccare lo Shift lock basta premere il tasto SHIFT e la spia si spegne.

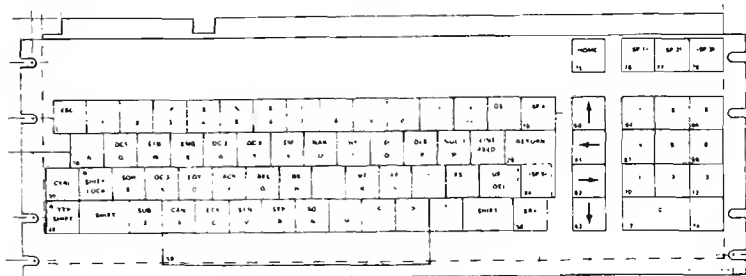
Disposizione dei tasti della tastiera ASR 37:

Sezione numerica separata - La sezione numerica separata, disposta come nelle calcolatrici, e' assai vantaggiosa per la rapida introduzione di quantita' algebriche. Il suo funzionamento non e' alterato dai tasti di Shift e Control.

Tabella dei caratteri emessi

Key	Un-Shift	Shift	TTY Un-Shift	TTY Shift	Control	Ctrl Shift
1	[	}	[	(	ESC	ESC
2	1	'	1	'	1	'
3	2	"	2		2	~
4	3	#	3	#	3	#
5	4	$	4	$	4	$
6	5	%	5	%	5	%
7	6	&	6	&	6	&
8	7		7		7	
9	8	(	8	(	8	(
10	9	)	9	)	9	)
11	0	0	0	0	0	0
12		•	.	•		•
13	–	•	–	•	–	•
14	]	}	]	:	GS	GS
15	SPARE KEY #4 (DISCRETE)					
16	^	~	^	^	RS	RS
17	q	Q	Q	Q	DC1	DC1
18	w	W	W	W	ETB	ETB
19	e	E	E	E	ENQ	ENQ
20	r	R	R	R	DC2	DC2
21	t	T	T	T	DC4	DC4
22	y	Y	Y	Y	EM	EM
23	u	U	U	U	NAK	NAK
24	i	I	I	I	HT	HT
25	o	O	O	O	SI	SI
26	p	P	P	P	DLE	DLE
27	@	\	@	@	NUL	NUL
28	LF	LF	LF	LF	LF	LF
29	CR	CR	CR	CR	CR	CR
30	CONTROL INTERNAL FUNC					
31	SHIFT LOCK – INT FUNC					
32	a	A	A	A	SOH	SOH
33	s	S	S	S	DC3	DC3
34	d	D	D	D	EOT	EOT
35	f	F	F	F	ACK	ACK
36	g	G	G	G	BEL	BEL
37	h	H	H	H	BS	BS
38	j	J	J	J	LF	LF
39	k	K	K	K	VT	VT

Key	Un Shift	Shift	TTY Un Shift	TTY Shift	Control	Ctrl Shift
40	l	L	L	L	FF	FF
41	.	+		-	:	.
42					FS	FS
43	DEL	—	DEL	—	US	US
44	SPARE KEY #5 (Opt. N.A. on Std.)					
45	TTY LOCK – INTERNAL FUNC					
46	SHIFT – INTERNAL FUNCTION					
47	z	Z	Z	Z	SUB	SUB
48	x	X	X	X	CAN	CAN
49	c	C	C	C	ETX	ETX
50	v	V	V	V	SYN	SYN
51	b	B	B	B	STX	STX
52	n	N	N	N	SO	SO
53	m	M	M	M	CR	CR
54		<		<		<
55		>		>		>
56	/	?	/	?	/	?
57	SHIFT – INTERNAL FUNCTION					
58	SPARE KEY #6 (DISCRETE)					
59	SP	SP	SP	SP	SP	SP
60	SI	SI	SI	SI	SI	SI
61	BS	BS	BS	BS	BS	BS
62	SO	SO	SO	SO	SO	SO
63	LF	LF	LF	LF	LF	LF
64	7	7	7	7	7	7
65	8	8	8	8	8	8
66	9	9	9	9	9	9
67	4	4	4	4	4	4
68	5	5	5	5	5	5
69	6	6	6	6	6	6
70	1	1	1	1	1	1
71	2	2	2	2	2	2
72	3	3	3	3	3	3
73	0	0	0	0	0	0
74						
75	VT	VT	VT	VT	VT	VT
76	SPARE KEY #1 (DISCRETE)					
77	SPARE KEY #2 (DISCRETE)					
78	SPARE KEY #3 (DISCRETE)					

Tasti disponibili per l'utente - I tasti 15, 44, 76, 77, 78 sono disponibili con uscita a livello TTL per l'uso dell'utente. La tabella a pagina seguente riporta le connessioni del connettore di uscita.

Connessioni elettriche di uscita:

PIN	FUNCTION	PIN	FUNCTION
1	$\overline{\text{BIT 1}}$	A	BIT 1
2	$\overline{\text{BIT 2}}$	B	BIT 2
3	$\overline{\text{BIT 3}}$	C	BIT 3
4	$\overline{\text{BIT 4}}$	D	BIT 4
5	$\overline{\text{BIT 5}}$	E	BIT 5
6	$\overline{\text{BIT 6}}$	F	BIT 6
7	$\overline{\text{BIT 7}}$	H	BIT 7
8	$\overline{\text{BIT 8*}}$	J	BIT 8*
9	+5 vdc	K	+5 vdc
11	Ground	M	Ground
12	Strobe	N	$\overline{\text{Strobe}}$
13	SP1	P	SP1
14	SP2	R	SP2
15	SP3	S	SP3
16	SP4	T	SP4
17	SP5 (option)	U	SP5 (option)
18	SP6	V	SP6

Tasto BREAK - Il tasto BREAK ha la funzione di generale reset del sistema. Dopo la sua pressione l'esecuzione riprende dalla locazione $E\emptyset\emptyset\emptyset_H$.

IL MONITOR INCORPORATO DEL MODELLO T

Anche per la sezione uscita video si e' preferito usare componenti di assoluta professionalita', per ottenere un display nitido, brillante ed assolutamente stabile.
Il monitor impiegato ha una banda passante di 7 MHz, che si traduce in pratica nella possibilita' di riprodurre senza alterazioni ogni carattere e puo' essere fornito con cinescopio a fluorescenza bianca, verde o gialla senza altre variazioni di carattere funzionale.

I circuiti digitali di governo del video sono stati progettati al fine di ottenere un display di 16 righe di 64 caratteri ciascuna, con un set esteso di 128 elementi comprendenti

lettere maiuscole e minuscole, simboli matematici, segni grafici ecc.

SPAZIO INTENZIONALMENTE BIANCO

Per ogni singolo carattere puo' essere selezionato il contrasto chiaro su scuro o viceversa.
Quando e' installata l'interfaccia per cassette ACI la scrittura sul video avviene senza il minimo brillio anche quando avviene lo scorrimento della pagina verso l'alto (circuito di "no-blinking").

ARRANGIAMENTO DELLA MEMORIA VIDEO

I 1024 caratteri che compongono la pagina video sono memorizzati in una apposita area di memoria che parte dallo indirizzo $C\emptyset\emptyset\emptyset_H$ e che e' "vista" quattro volte consecutive e cioe' anche a $C4\emptyset\emptyset_H$, $C8\emptyset\emptyset_H$ e $CC\emptyset\emptyset_H$.

La locazione $C\emptyset\emptyset\emptyset_H$ corrisponde al primo carattere della prima riga e cosi' di seguito:

$C\emptyset 3F_H$ - Ultimo carattere della prima riga
$C\emptyset 4\emptyset_H$ - Primo carattere della seconda riga
$C\emptyset 41_H$ - Secondo carattere della seconda riga
ecc.

Ponendo ii codice ASCII di un carattere in una certa locazione dell'area video lo si vedra' immediatamente comparire sullo schermo. Lo schermo e' azzerato quando contiene tutti caratteri "spazio" ($2\emptyset_H$).

Il carattere puo' essere visualizzato in contrasto normale (chiaro su scuro) o invertito. Il contrasto di ogni singolo carattere e' fissato dal bit piu' significativo del suo codice:

Bit 7 del carattere = 1 - contrasto normale
Bit 7 del carattere = $\emptyset$ - contrasto invertito

Il set completo dei caratteri visualizzabili sullo schermo del modello T e' riportato in appendice D.

Alle funzioni di un facile uso della uscita video provvede un driver di sistema, residente su epROM, descritto nel capitolo precedente.

IL CIRCUITO DI NO-BLINK

Quando si opera una lettura od una scrittura sull'area di memoria video possono verificarsi dei brillii sul display che, in particolare quando la pagina scorre, possono risultare sgraditi. Nella scheda interfaccia

per cassette ACI sono tuttavia presenti dei circuiti ausiliari che eliminano completamente questo inconveniente, validamente supportati da alcuni programmi che risiedono sulla memoria epROM del sistema.
Qualora l'utente desideri effettuare accessi alla memoria video indipendentemente dal video driver VDD potra' lo stesso evitare il brillio grazie al programma ausiliario NOBLK (descritto nel capitolo precedente). Per fare cio', supponendo ad esempio di voler fare una scrittura nella locazione $C\emptyset56_H$ bastera' fare

```
CALL NOBLK
LD ØCØ56H,A
```

La routine NOBLK provvedera' alla sincronizzazione con il quadro evitando il brillio al momento dell'accesso alla memoria.

VARIAZIONI UTENTE AL GENERATORE DI CARATTERI

Il Generatore di Caratteri Esteso del MODELLO T e' realizzato tramite due epROM da un K ciascuna che realizzano complessivamente 128 matrici diverse di 8x13 punti. L'utente puo' facilmente realizzare un G.d.C. personalizzato purche' disponga di un programmatore di epROM. Le indicazioni necessarie per la stesura di nuovi caratteri sono riportate in una nota tecnica che puo' essere richiesta alla GP

SEDE FIRENZE

MONITOR B/N 110° TIPO MT7

DATA 2 Aprile 1979

COMPILATORE

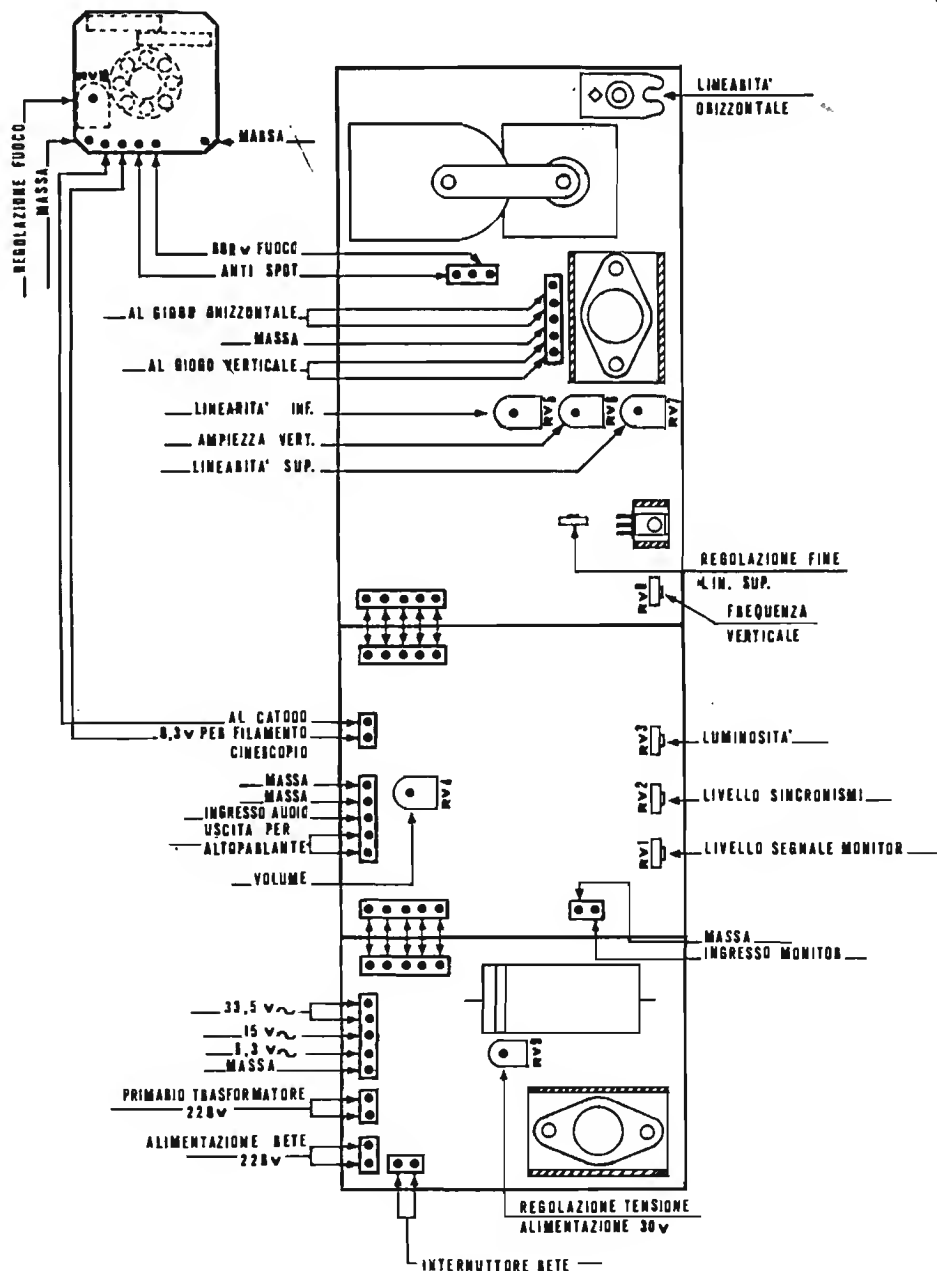
FOGLIO Nº 1 | SEGUE Nº – – –

CINESCOPIO:	24" 110° - 20" 110° Tipo 24BM1 - 20BM6
ALIMENTAZIONE:	220 V. +- 15% 50 Hz - Alimentazione a trasformatore isolato dalla rete - Assorbimento totale W 48
INGRESSO:	Segnali compatibili TTL - Positivi-insieme a sincronismi compositi negativi
TEMPI DI SALITA:	Sul catodo del cinescopio MIN 70 ns. MAX 80 ns
BANDA PASSANTE:	MIN 6 MHz MAX 7,2 MHz
GEOMETRIA:	Possibilità di regolare: Ampiezza verticale - linearità superiore - linearità fine superiore - linearità inferiore - linearità orizzontale
ALTA TENSIONE:	16.500 V. a 0 Beam
CANCELLAZIONE ORIZZONTALE:	Automatica
CANCELLAZIONE VERTICALE:	Automatica
FREQUENZA DI SCANSIONE:	Orizzontale 15.625 Hz Verticale 50 Hz
CONTROLLI:	Luminosità - livello di ingresso segnali - livello di ingresso sincronismi - frequenza verticale - frequenza orizzontale
DIMENSIONI:	400 x 125 x 80
PESO:	Completo di trasformatore Kg. 1,9
TEMPERATURE:	di lavoro: 0°C a + 55°C ambiente di immagazzinamento: - 40°C a + 65°C

general processor

FIRENZE

MONITOR B/N MT7

6.10

CAPITOLO VII°

Il sistema di ingresso/uscita e le schede accessorie ACI, TPIO e TSER

Ogni elaboratore, per risultare di qualche utilita', deve poter scambiare dati col mondo esterno. A niente per esempio servirebbero le previsioni statistiche sul risultato delle elezioni se il computer se le tenesse per se', mentre d'altra parte esso non potrebbe nemmeno calcolarle se non disponesse di qualche unita' di ingresso per il programma e per i dati.

Fino ad adesso abbiamo gia' fatto la conoscenza dettagliata di due unita' di ingresso uscita (abbreviato I/O da Input/Output), la tastiera ed il video. Oltre a cio' il MODELLO T permette il collegamento di altre unita' di comunicazione attraverso un bus, ossia una serie di connettori in cui possono essere inserite altrettante schede elettroniche, per la presione in numero di 5. Di questi posti scheda o, come si chiamano in gergo, "slots", 4 sono disponibili per interfacce di uso generale ed una e' riservata alla

scheda di interfaccia per cassette ACI. A loro volta 2 delle 4 slots per usi generali vengono di solito impiegate per il Floppy Disk Controller FDC e per l'interfaccia della stampante PRT, mentre altre due, US1 ed US2 sono riservate all'utente per le sue applicazioni.
Niente vieta comunque di ricorrere all'impiego delle slots FDC e PRT per inserire interfaccie generali.

La scelta degli indirizzi avviene in modo automatico per ogni slot. Cio' vuol dire che il numero che identifica una certa porta viene ad essere fissato di conseguenza alla slot scelta per inserire la schedina, secondo la tabella che segue.

INDIRIZZI (hex)	DISPOSITIVO O SLOT
FF	Tastiera
3C - 3D - 3E - 3F BC - BD - BE - BF	FDC (1) o libera per l'utente
78 - 79 - 7A - 7B	US1
5C - 5D - 5E - 5F	PRT o libera per l'utente
6C - 6D - 6E - 6F	US2
77	ACI

(1) Tutte le indicazioni sul Floppy Disk Controller FDC sono nel relativo manuale.

Come gia' spiegato nei capitoli precedenti il video viene visto invece come una area di memoria.

Nel corso di questo capitolo esamineremo ancora:

- L'apertura del contenitore del MODELLO T
- L'interfaccia per cassette ACI
- L'interfaccia parallela TPIO
- L'interfaccia seriale TSER
- L'interfacciamento utente del bus di I/O

APERTURA DEL CONTENITORE

Il contenitore del MODELLO T e' stato studiato per un facile ed intuitivo smontaggio per l'accesso ai suoi vari elementi. Per il normale accesso dell'utente al bus di I/O e' tuttavia sufficiente togliere il coperchio superiore, che e' tenuto solo da 4 viti laterali autofilettanti.

STACCARE SEMPRE IL CORDONE DI ALIMENTAZIONE PRIMA DI EFFETTUARE QUALSIASI ACCESSO ALL' INTERNO OVE ESISTONO TENSIONI ESTREMAMENTE PERICOLOSE.

Le schedine vengono introdotte a pressione nei connettori tutte con i componenti dallo stesso lato.

LA SCHEDA INTERFACCIA PER CASSETTE ACI (AUDIO CASSETTE INTERF.)

La scheda interfaccia per cassette contiene i circuiti elettronici atti a realizzare le seguenti funzioni:

1) Interfacciamento con due registratori audio per la registrazione e la lettura di programmi e dati.

2) Controllo tramite relay di due circuiti esterni

(generalmente i motori dei registratori)

3) Uscita audio per l'amplificatore eventualmente presente nella unita' base del MODELLO T.

4) Sincronizzazione con il segnale video per evitare il brillio durante la scrittura.

La confezione 3090 comprende:

- La scheda ACI
- Un cavetto di connessione per il registratore con doppio connettore DIN.
- Una cassetta con l'Extended BASIC e relativo manuale
- Una cassetta con il Mini BASIC e relativo manuale

La registrazione avviene secondo un metodo ampiamente interagente con il software destinato a generare segnali elettrici di valor medio nullo e secondo uno standard detto TRI-BIT a correzione automatica dell'errore.

La tabella riporta la funzione di ogni singolo bit di I/O.

PORTA DI USCITA N° 77_H

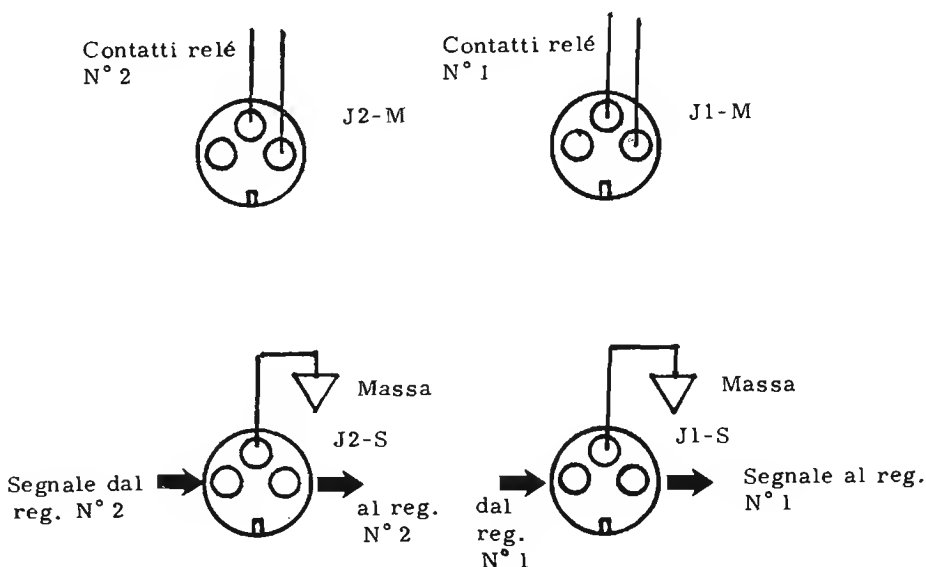
Bit ∅ - Segnale di registrazione N° 1
Bit 1 - Controllo rele' N° 2 (U6) - ∅=rele' aperto
Bit 2 - Segnale di registrazione N° 2 - Segnale uscita audio
Bit 3 - Controllo rele' N° 1 (U7) - ∅=rele' aperto

PORTA DI INGRESSO N° 77_H

Bit ∅ - Libero (ingresso da pin 9 di U2, norm. a Vcc)
Bit 1 - Segnale in lettura dal registratore
Bit 2 - Segnale per il circuito anti brillio
Bit 3 - Segnale per il circuito anti brillio

I bit da 4 a 7 non sono usati ne' in ingresso ne' in uscita.

CONNESSIONI DELLA SCHEDA ACI

La figura illustra le connessioni della scheda ACI come visibili dal pannello posteriore.

Sulla scheda ACI sono presenti due ponticelli che non richiedono generalmente di essere modificati:

JM - Posizione A - normale
Pos. B - inversione segnale letto (uscita monostabile)

JS - Pos.B - Normale
Pos. A - Inversione fronte di scatto del monostabile di uscita.

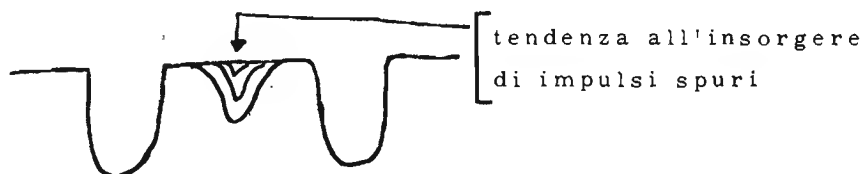
NOTA- Tutte le indicazioni relative al software relativo
===== alla interfaccia ACI sono nel cap. V°

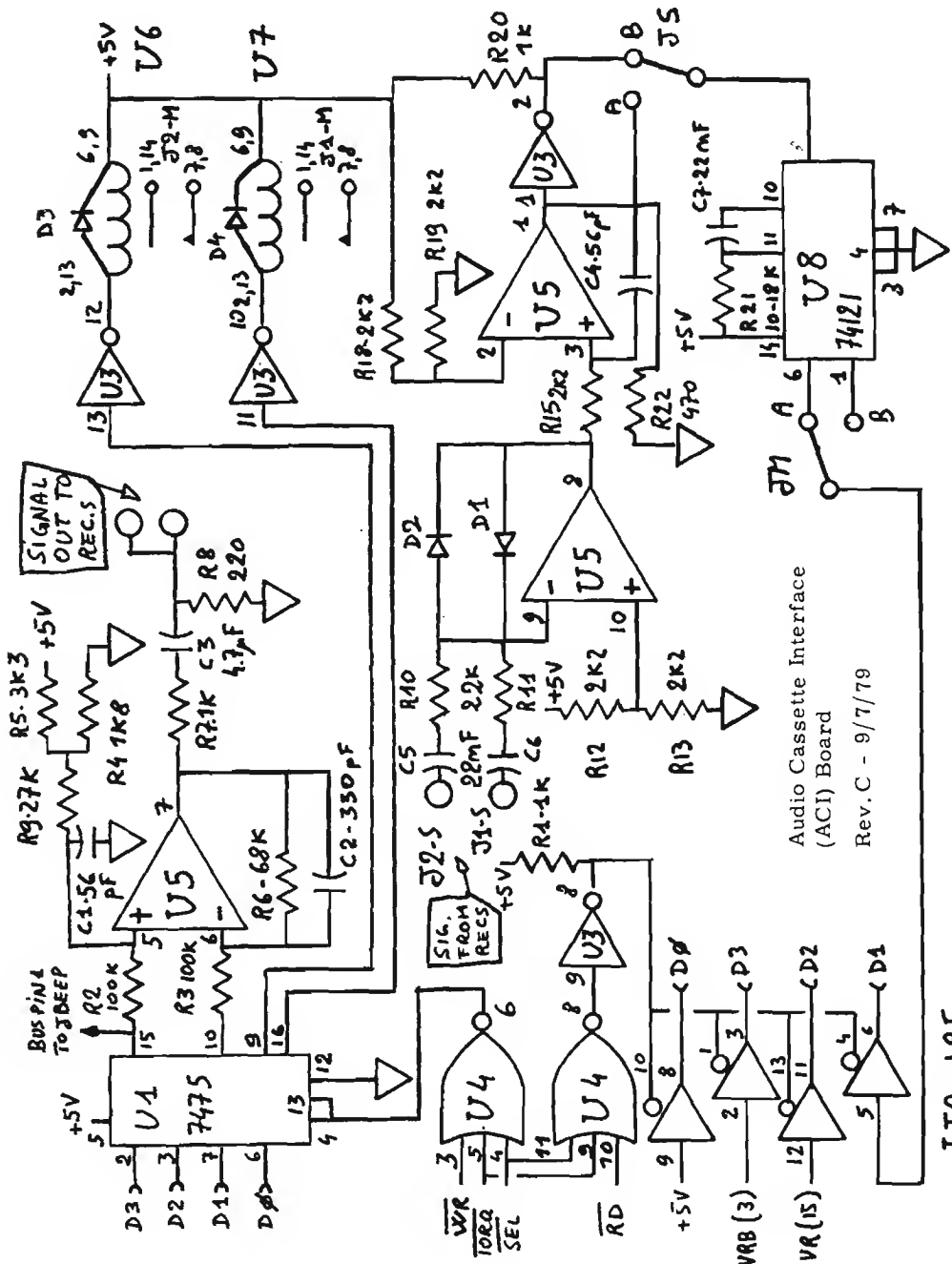
SEGNALI E FORME D'ONDA

Il segnale registrato e' approssimativamente della forma

ed ha una ampiezza di circa 400 mV.

Il segnale riprodotto dovrebbe avere una forma il piu' possibile analoga e l'ampiezza di oltre 1,3V, anche se il circuito e' in grado di tollerare distorsioni notevoli.
Una forma spesso accettabile e' quella che deriva spostando il livello intermedio tutto da un lato, come mostrato nella figura seguente.

a patto che non intervengano impulsi spurî come puo' spesso accadere

Per i migliori risultati si raccomanda l'impiego di unita' modello 9056.

Nelle pagine seguenti sono riportati lo schema elettrico della scheda ACI, l'indicazione dei componenti, la descrizione dettagliata dello standard TRI-BIT.

Audio Cassette Interface
(ACI) Board
Rev. C - 9/7/79

U2-125

DETTAGLI SULLA REGISTRAZIONE TRI-BIT

Il metodo TRI-BIT e' un metodo a correzione automatica dell'errore. Il principio e' molto semplice: per ogni bit di informazione si registrano effettivamente 4 bit, uno di sincronismo e tre contenenti l'informazione. La sequenza 1ø1ø rappresenta la cifra ø e la 11ø1 rappresenta la cifra 1. In questo modo in lettura e' possibile effettuare una analisi statistica e prendere ugualmente decisioni anche se manca un impulso o se ce ne e' uno in piu'. Infatti, trascurando l'1 del sincronismo si ha:

Sequenza letta	decisione
øøø	ø
øø1	1
ø1ø	ø
ø11	ø
1øø	1
1ø1	1
11ø	ø
111	1

Il formato di scrittura di un file e' il seguente:

1024 zeri (coda iniziale) - coppia impulsi start - nome del file (dal reg.C) - indirizzo iniziale in memoria (reg.DE)- - indirizzo finale in memoria (reg.HL) - checksum - 1° blocco 256 dati - checksum - 2° blocco 256 dati - check sum -....-ultimo blocco 256 dati - checksum - pausa - fine

SYNC Ø 1 Ø

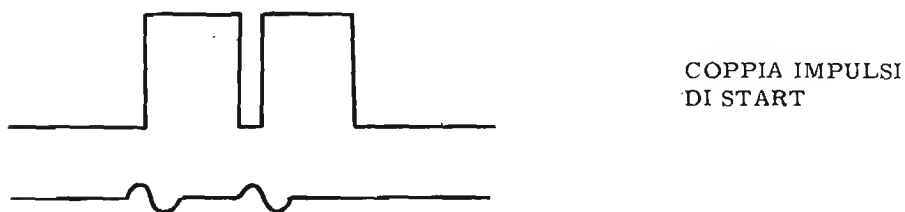
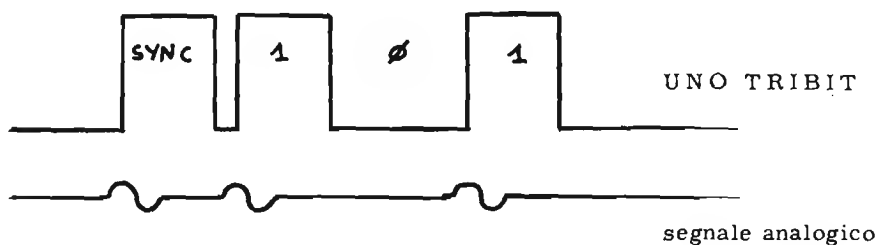
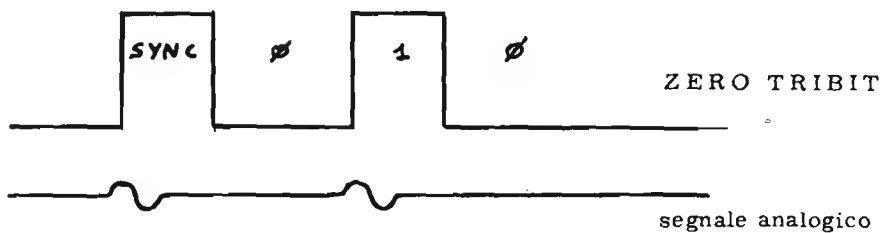
ZERO TRIBIT

segnale analogico

SYNC 1 Ø 1

UNO TRIBIT

segnale analogico

COPPIA IMPULSI
DI START

SCALA: 5 quadretti = 0.3 ms

LA SCHEDA TPIO

La scheda TPIO e' una interfaccia parallela per uso generale con 2 porte di 8 bit ciascuna e relativi segnali ausiliarî.

Sulla TPIO e' presente il circuito integrato 3881-PIO, uno dei piu' apprezzati tra quelli finora realizzati per l'I/O parallelo di microprocessori. Le sue principali caratteristiche sono:

- 2 porte indipendenti di otto bit con segnali di handshake
- Piena possibilita' di sfruttare le avanzate caratteristiche del sistema di interruzione della unita' centrale Z-80
- 4 possibili modi di operazione per ogni port
    - uscita per bytes
    - ingresso per bytes
    - trasferimento bidirezionale (solo porta A)
    - bit control
- La porta B puo' pilotare direttamente dei Darlington

Il PIO e' un circuito programmabile che puo' funzionare in molte maniere diverse. Una sua esauriente descrizione si trova nel manuale tecnico 19162 (art.6021) fornito in dotazione col MODELLO T (capp. III°, IV° e appendice). Daremo qui le indicazioni specifiche per il MODELLO T.

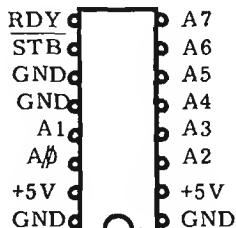
INDIRIZZI

Quando si inserisce la TPIO in una delle slot risultano definiti gli indirizzi delle sue porte in accordo alla

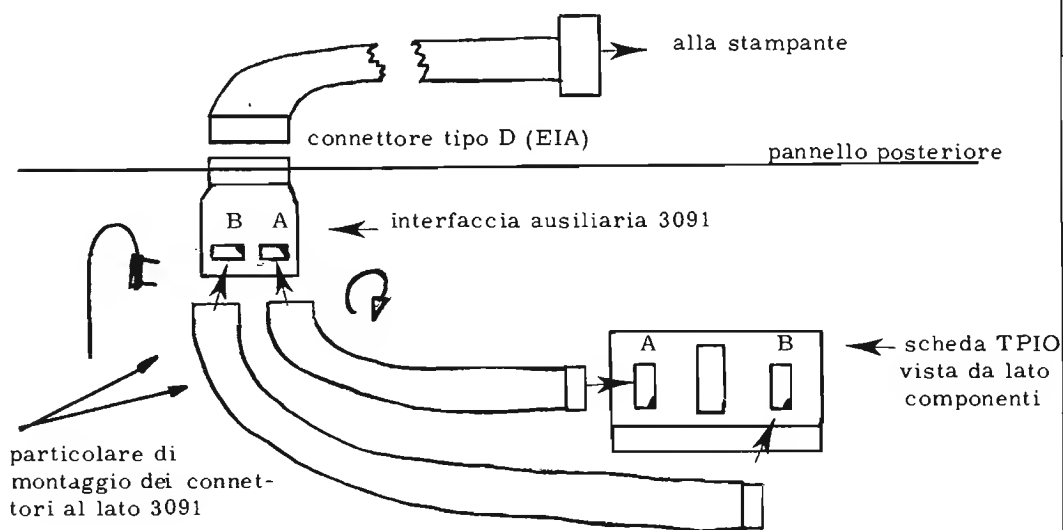
seguente tabella:

SLOT	A dati	B dati	A controllo	B controllo
FDC	3C	3D	3E	3F
US1	78	79	7A	7B
PRT	5C	5D	5E	5F
US2	6C	6D	6E	6F

CONNETTORI DI USCITA

I connettori verso il mondo esterno sono due, uno per ogni porta che puo' essere usata come ingresso o come uscita, sono identici tra loro e sono compatibili con quelli del Child^{r}Z.
Con due cavetti 4093 si possono portare sul pannello posteriore le connessioni delle due porte della TPIO a mezzo di ottimi connettori a vaschetta tipo D (EIA).

USO DELLA SCHEDA TPIO CON STAMPANTI

La scheda TPIO viene usata in congiunzione alla interfaccia ausiliaria 3091 per realizzare il collegamento con unita' stampanti ad interfacciamento tipo Centronics con le quali la 3091 viene fornita a corredo.

Il montaggio della 3091 e' molto semplice; basta avvitarla per il connettore ad uno dei fori gia' previsti sul pannello posteriore del MODELLO T. Il collegamento con la TPIO avviene poi tramite due cavetti, compresi nella 3091, come mostra la figura.

La porta A e' la porta DATI ALLA STAMPANTE (tutti i bit in uscita).

La porta B e' la porta CONTROLLO STAMPANTE (bit 2 in uscita altri bit in ingresso.

La programmazione della scheda TPIO della stampante viene effettuata automaticamente tutte le volte che si preme la sequenza BREAK/tasto qualunque dalle routines che si trovano su epROM e che fanno parte del T-MON (vedi cap. V°).

11 - Keyboard return (KBD RET)

FUNZIONE DEI PONTICELLI

JPA - Pos. A - normale
Pos. B - inversione segnali letti

JPB - Da installare per il funzionamento RS-232C

JPC - Seleziona il condensatore di oscillazione del clock.
La posizione A e' la piu' lenta, la C e' la piu' veloce.

JPD - Selezione del fattore di pre-divisione del clock.

Pos.		divisione per
Pos. 1	- divisione	per 8
" 2	- "	" 4
" 3	- "	" 16
" 4	- "	" 2

Un altro ponticello, proprio sotto JEXT tiene a massa la linea CTS e puo' essere tagliato se si desidera usare tale segnale.

REGOLAZIONE DELLA VELOCITA'

Le varie velocita' si ottengono agendo su:

a) La frequenza del clock, regolabile tramite R11 e misurando sul pin 3 di U2

b) Il fattore di predivisione scelto da JPD

c) Il modo di divisione dell'8251 programmabile in software.

La taratura originale di R11 viene fatta per 1760Hz e JPD in posizione 3. Altre tarature possono essere richieste in fase di ordinazione.

Freq.	:16	:8	:4	:2	Modo
1760	110				1x
4800	300	600	1200	2400	1x
9600	600	1200	2400	4800	1x
19200	1200	2400	4800	9600	1x
1454				45.45	16x
1600				50	16x
1200	75	150	300	600	1x

Tabella dei baud rates ottenibili

USO SULLO STANDARD 20mA

La scheda e' fornita gia' pronta per l'impiego in loop di corrente full duplex a 20mA.
I segnali usati sono:

PNTR
PNTR RET — loop di trasmissione verso il terminale

KBD
KBD RET — loop di ricezione dal terminale

USO SULLO STANDARD RS232C

Per ottenere i livelli RS232C si disponga la scheda come segue:

- JPA in posizione B
- JPB installato
- Togliere R6 (1K)
- Sostituire R5 (100-1W) con 1K 1/4W

Collegare:

JEXT	Connettore EIA	Segnale
11	7	Signal Return
5	3	RCV Data (al terminale)
9	2	XMIT Data (dal terminale)
4	5	Clear To Send (togliere il ponticello sotto JEXT)
3	6	Data Set Ready
1	20	Data Terminal Ready

Se non si desidera dover gestire in software queste ultime tre linee i pin 5, 6, 20 del connettore EIA possono essere uniti tra loro e non connessi alla scheda TSER.

AVVERTENZA - In RS232C il terminale viene a trovarsi elettricamente fuori massa rispetto al MODELLO T. Evitare cortocircuiti accidentali!

L'interfacciamento RS232C e' simile al V-24.

SEGNALI TTL

Per ottenere il funzionamento a livelli TTL (carico max. 1 porta TTL standard) si deve:

Ingresso:
- Sostituire R3 (100 - 1/2W) con un cortocircuito
- Non installare JPB
- Unire il 5 ed il 6 di JEXT che costituiscono l'uscita TTL

Uscita:
- Togliere il transistor Q1 (BC214)
- Togliere R6 (1K) ed R7 (3K3)
- Togliere R8 (270)
- Unire il pin 9 di JEXT con il foro lasciato libero dalla resistenza R8 vicino alla scritta GENERAL PROCESSOR.
- Il pin 9 di JEXT costituisce l'ingresso TTL, invertibile tramite JPA.

PROGRAMMAZIONE

Daremo qui nel seguito le indicazioni per l'uso asincrono a 110 baud della TSER rimandando il lettore che necessiti delle descrizioni dettagliate del modo di programmazione al data sheet dell'8251 presente in appendice.

Negli esempi sottostanti supporremo la scheda TSER inserita nella slot US1. Facendo uso di slot diverse gli indirizzi si modificheranno in accordo alla tabella precedentemente presentata.

general processor

SISTEMI DI ELABORAZIONE - MICROPROCESSORI
VIA MONTEBELLO, 3 - 3a rosso
TEL. 055 / 219.143 – 50123 FIRENZE

LOC	OBJECT CODE	#	SOURCE STATEMENT
		1	;
		2	; INIZIALIZING ROUTINE FOR TSER BOARD
		3	;
	3E Ø1	4	INSER LD A,1 ; DUMMY MODE/COMM
	D3 79	5	OUT 79H ; INSTRUCTION
	3E 4Ø	6	LD A,4ØH ; RESET
	D3 79	7	OUT 79H
	3E CD	8	LD A,ØCDH ; MODE: 2 STOP BITS - NO PARITY -
		9	; 8 BIT - CLOCK 1X
	D3 79	0	OUT 79H
	3E 15	1	LD A,15H ; COMMAND: ENABLE RX
	D3 79	2	OUT 79H ; AND TX
	C9	3	RET
		4	;
		5	; RECEIVE ROUTINE - CHAR IN ACC
		6	;
	DB 79	7	RX IN 79H
	CB 4F	8	BIT 1,A ; TEST FOR CHAR READY
	28 FA	9	JR Z,RX
	DB 78	0	IN 78H ; RX IS READY; READ THE CHAR

Progetto T Programma SAMPLE ROUTINES FOR TSER BOARD Vers. 1

Programmatore G.B. Foglio 1 di 2 Data 24/8/79 Rev. A

general processor

SISTEMI DI ELABORAZIONE - MICROPROCESSORI
VIA MONTEBELLO, 3 - 3a rosso
TEL. 055 / 219.143 – 50123 FIRENZE

LOC	OBJECT CODE	#	SOURCE STATEMENT			
	C9	1		RET		
		2	;			
		3	; TRASMIT	ROUTINE; CHAR IN ACC,		
		4	;			
	F5	5	TX	PUSH	AF	; SAVE ACC
	DB 79	6		IN	79H	
	CB 57	7		BIT	2,A	; TEST TX READY
	28 FA	8		JR	Z,TX+1	
	F1	9		POP	AF	; TX IS READY - POP CHAR TO SEND
	D3 78	0		OUT	78H	; AND SEND IT
	C9	1		RET		
		2				
		3				
		4				
		5				
		6				
		7				
		8				
		9				
		0				

Progetto .... Programma .... Vers. ....

Programmatore .... Foglio 2 di 2 Data .... Rev. ....

INTERFACCIAMENTO DAL BUS DI I/O

L'utente piu' esperto non trovera' soverchie difficolta' nel realizzare interfacce personalizzate sulla base di quanto esposto nel presente paragrafo.

I segnali presenti sul bus di I/O sono il Data Bus (diretto dalla CPU) ed alcune linee di controllo.
I segnali della CPU sono descritti nel data sheet che si trova in appendice al manuale 19162 (art.6021) fornito in dotazione col MODELLO T.

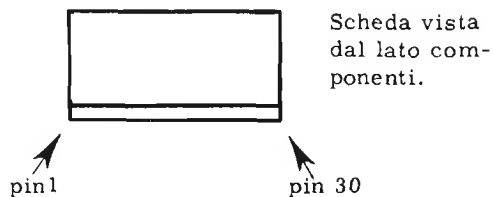
Si eviti di caricare eccessivamente le linee del bus che non sono bufferizzate (max. 1 carico TTL LS per scheda)

Segnali:

1	D4	(su ACI uscita per JBEEP)
2	D3	
3	D5	(su ACI VRB)
4	D6	
5	D2	
6	D7	
7	DØ	
8	D1	
9	$\overline{WAIT}$	
10	$\overline{WR}$	
11	RD	
12	IORQ	
13	PHI (clock)	

14	INT
15	connessione bus libera (su ACI = VR)
16	+5V
17	+5V
18	-5V
19	+12V
20	Massa
21	Massa
22	AØ
23	A1
24	SEL
25	IEI
26	IEO (su FDC uscita riservata)
27	M1
28	A7
29	Massa
30	Massa

Scheda vista dal lato componenti.

pin1 pin 30

Il pin 24, SEL e':

Su:	segnale
FDC	A6
US1	A2
PRT	A5
US2	A4
ACI	A3

CAPITOLO VIII°

Le schede di estensione della memoria RAM art.2083

La memoria RAM del MODELLO T puo' essere facilmente espansa fino a 48K bytes, una capacita' veramente abbondante ed in grado di soddisfare le esigenze di qualsiasi utente.

Normalmente il MODELLO T e' consegnato con 16K di memoria: l'aggiunta delle estensioni e' comunque davvero facile e puo' essere fatta anche dall'utente meno esperto.

Tolto il coperchio, come spiegato all'inizio del capitolo precedente, basta inserire la nuova scheda nella slot RAM1 per eseguire l'espansione da 16 a 32K o nella slot RAM2 per l'espansione da 32 a 48K. Fatto cio' basta sostituire l'integrato U1 sulla scheda ROM (facendo attenzione a porre per il giusto verso la tacca di riferimento posta ad

una estremita' del medesimo) con quello fornito assieme al kit di espansione. L'integrato vecchio dovra' essere restituito alla GP.

Alla pressione della sequenza BREAK/tasto qualunque il microcomputer, dopo le modifiche effettuate, scrivera' le nuove dimensioni di memoria come spiegato nel capitolo V°.

APPENDICE A

Riassunto dei comandi,
delle frasi, delle funzioni e dei caratteri
speciali del Child Z
Extended BASIC

(Per le descrizioni dettagliate rifarsi al
manuale 6102)

Avvertenza sulla notazione - Le parti racchiuse tra apici semplici devono essere fornite assieme alla parola chiave. Le parti racchiuse tra i segni di grado (°) sono opzionali.

COMANDI

CLEAR
Pone a zero tutte le variabili.

CLEAR °'espressione'°
Modifica la lunghezza dell'area assegnata alle stringhe che inizialmente e'di 200 bytes.

CLOAD 'espressione alfanumerica'
Carica da cassetta un programma avente nome uguale al primo carattere della stringa risultante dalla e.a.

CLOAD? 'espressione alfanumerica'
Controlla se il programma in memoria e' uguale a quello di nome specificato registrato sulla cassetta. Se no stampa "NO GOOD".

CLOAD* 'nome di una matrice'
Carica in memoria la matrice specificata dalla cassetta.

CONT
Riprendi l'esecuzione interrotta.

CSAVE 'espressione alfanumerica'

Il programma attualmente in memoria viene salvato su cassetta con nome uguale al primo carattere della stringa risultante da 'espressione alfanumerica'.

DELETE 'numero di linea'

Cancella la linea specificata dal programma in memoria.

DELETE -'numero di linea'

Cancella tutte le linee di programma fino alla linea specificata inclusa.

DELETE 'numero di linea'-'numero di linea'

Cancella tutte le linee di programma comprese tra quelle specificate incluse.

EDIT 'numero di linea'

Fa passare nel modo di editing per la linea specificata.

LIST

Lista il programma sul terminale video.

LIST °'numero di linea'°°-'numero di linea'°

A seconda degli operandi specificati permette diverse operazioni di listing:

Con entrambi gli operandi lista dalla prima all'ultima linea specificate incluse. Con solo il primo numero lista tutte le linee maggiori del numero specificato. Con solo il secondo numero lista le linee dall'inizio del programma al numero specificato incluso.

LLIST °'numero di linea'°°-'numero di linea'°
Come il precedente ma con uscita sulla stampante.

NEW
Cancella il programma e tutte le variabili.

RUN°'numero di linea'°
Inizia l'esecuzione del programma alla linea specificata; se non specificata, dalla prima.

FRASI BASIC

Nelle seguenti note si usa la seguente convenzione:
X ed Y: qualunque espressione valida
I e J : espressioni intere
V e W : nomi di variabili

DATA 'lista'

Specifica i dati da essere letti con la frase READ. Gli elementi della lista devono essere separati dalla virgola.

DEF FNV('W')='X'

Definisce una funzione utente.

DEFUSR 'cifra'='X'

Definisce il punto di inizio di una subroutine assembler.

DIM 'V'('I' °,J...°) °,...°

Serve per il dimensionamento di vettori e matrici. Se una variabile non e' definita nella frase DIM ed è usata come matrice, le viene assegnato, per ogni indice,il rango 0-10.

END

Termina l'esecuzione di un programma.

ERASE 'V' °,'W'...°

Cancella la matrice (o le matrici) specificate dalla memoria, rendendo nuovamente disponibile tale area.

ERROR 'I'

Genera un errore di codice specificato.

FOR 'V'='X' TO 'Y' °STEP'Z'°

Permette l'esecuzione ripetuta dello stesso gruppo di istruzioni fino alla frase NEXT 'V' per la variabile V che va dal valore X al valore Y con incrementi unitari o, se specificato STEP, con incrementi Z.

GOTO 'numero di linea'

Salto incondizionato alla linea specificata.

GOSUB 'numero di linea'

Chiamata incondizionata alla subroutine specificata.

IF...GOTO 'numero di linea'

Vedi IF.

IF 'X' THEN 'frase' °ELSE'frase'°

Se X≠0 si salta alla frase o alle frasi dopo THEN. Diversamente salta alla frase od alle frasi dopo ELSE,se specificato, o alla linea seguente

INPUT °'scritta';°'V' °,'W'...°

Richiesta di ingresso da tastiera. I valori battuti sono assegnati alle variabili specificate. La scritta permette di rendere chiara la richiesta all'utente.

LET

Nel Child Z Extended BASIC la parola LET per l'assegnazione ad una variabile e' sempre implicita e non deve essere mai specificata.

LPRINT 'X' °,'Y'...°

Simile a PRINT ma con uscita sulla stampante.

LPRINT USING 'stringa alfanumerica';'lista'

Simile a PRINT USING ma con uscita sulla stampante.

MID$('X$', 'carattere iniziale' °,'numero di caratt.'°) =Y$

Numero di caratteri da carattere iniziale (entrambi interi) della stringa X$ sono rimpiazzati da quelli della stringa Y$.

NEXT °'V','W'...°

Vedi frase FOR.

ON ERROR GOTO 'numero di linea'

Se si verifica un errore vai alla frase specificata.

<u>ON 'I' GOTO 'lista di numeri di linea'</u>
Salto incondizionato al numero di linea I-esimo nella lista di numeri di linea.

<u>ON 'I' GOSUB 'lista di numeri di linea'</u>
Chiamata incondizionata alla subroutine avente numero di linea I-esimo nella lista di numeri di linea.

<u>OUT 'porta di I/O', 'numero compreso tra Ø e 255'</u>
Emette il numero sulla porta di uscita specificata.

<u>POKE 'locazione di memoria','numero compreso tra Ø e255'</u>
Introduci il numero nella locazione di memoria specificata.

<u>PRINT 'lista di variabili'</u>
La o le variabili specificate sono stampate sul terminale video. Se le variabili nella lista sono separate da virgole, la stampa avviene, per la prossima variabile, allo inizio della prossima area di 14 caratteri. Con il punto e virgola, immediatamente dopo. Con lo spazio, a rigo nuovo. Stringhe alfanumeriche possono essere stampate racchiudendole tra apici.

PRINT USING 'stringa alfanumerica';'lista'
Stampa la lista secondo il formato espresso dalla strin-
ga.

READ 'lista di variabili'
Leggi i valori dalla corrispondente frase DATA per la
lista di variabili specificata.

REM 'commento'
Permette di inserire commenti all'interno di un programma.

RESTORE
Permette di rileggere dati da frasi DATA.

RESUME'numero di linea'
Riprende l'esecuzione di un programma dopo una routine di
errore alla linea specificata.

RESUME °NEXT°
Riprende l'esecuzione del programma dopo una routine di
errore alla stessa linea dove si e' verificato l'errore
o, se e' specificato NEXT, alla linea seguente.

RETURN

Si pone alla fine di una subroutine. L'esecuzione prosegue alla linea seguente la chiamata alla subroutine stessa.

STOP

Termina l'esecuzione di un programma.

SWAP 'V', 'W'

Scambia i contenuti delle due variabili specificate.

TROFF

Esclude il funzionamento in modo "trace".

TRON

Inserisce il funzionamento in modo "trace".

FUNZIONI

ABS(X)

Valore assoluto.

ASC(X$)

Ritorna il codice ASCII del primo darattere della stringa

X$.

ATN(X)
Arcotangente (il valore in uscita e' in radianti).

CINT (X)
Converte X in intero

CSNG(X)
Converte X in singola precisione.

CDBL(X)
Converte X in doppia precisione.

CHR$(I)
Ritorna una stringa di un solo carattere di codice ASCII specificato da I.

COS(X)
Coseno. L'argomento deve essere in radianti.

ERL
Ritorna il valore della linea in cui si e' verificato l'ultimo errore.

<u>ERR</u>

Ritorna il codice dell'ultimo errore avvenuto.

<u>EXP(X)</u>

Ritorna il valore di e alla X-esima potenza.

<u>FIX(X)</u>

Ritorna la parte intera di X.

<u>FRE(Ø)</u>

Ritorna il numero di locazioni di memoria non usate dal BASIC, ossia la parte ancora disponibile.

<u>FRE("A")</u>

Ritorna il numero di locazioni di memoria ancora disponibili nell'area stringhe.

<u>HEX$(X)</u>

Ritorna una stringa che rappresenta il valore esadecimale dell'argomento X.

<u>INP(I)</u>

Legge un byte dalla porta di ingresso I.

INSTR(°offset,° X$,Y$)

Viene ritornata la posizione della stringa Y$ in X$, aggiungendo eventualmente l'offset indicato.

INT(X)

Ritorna il piu' grande intero minore di X.

LEFT$ (X$,I)

Ritorna l'I-esimo carattere piu' a sinistra della stringa X$.

LEN(X$)

Ritorna la lunghezza della stringa X$.

LOG(X)

Logaritmo naturale di X.

LPOS(Ø)

Ritorna la posizione del carrello della stampante.

MID$(X$, 'carattere iniziale'°,'lunghezza '°

Ritorna una stringa di lunghezza specificata a partire dal carattere specificato della stringa X$.

<u>OCT$(X)</u>

Ritorna una stringa che rappresenta il valore ottale di X.

<u>RND(X)</u>

Ritorna un valore casuale compreso tra Ø ed 1.

<u>POS(Ø)</u>

Ritorna la posizione attuale di stampa sul terminale video.

<u>RIGHT$(X$,I)</u>

Ritorna il carattere I-esimo piu' a destra della stringa X$.

<u>SIN(X)</u>

Seno di X in radianti.

<u>SPACE$(I)</u>

Ritorna una stringa di lunghezza I tutta di spazi.

<u>SPC(I)</u>

Stampa I spazi sul terminale video.

<u>SQR(X)</u>

Radice quadrata di X.

STR$(X)

Ritorna la rappresentazione di X come stringa.

STRING$('lunghezza', 'carattere')

Ritorna una stringa di lunghezza specificata, tutta del codice ASCII specificato dal numero 'carattere'.

TAB(I)

Posiziona la stampa del terminale o della stampante sul punto specificato I. Puo' essere usata solo nelle frasi PRINT ed LPRINT.

TAN(X)

Ritorna il valore della tangente di X, che deve essere espresso in radianti.

USR(X)

Chiama la routine in assempler specificata con la frase DEFUSR con argomento X.

VAL(X$)

Ritorna il valore numerico della stringa X$, che deve ovviamente rappresentare un numero.

<u>VARPTR(V)</u>

Ritorna la posizione in memoria della variabile specificata.

<u>CARATTERI SPECIALI</u> (per una lista piu' completa V.manuale)

Tastiera ASR33	Tastiera PFK	
@	@	Cancella la linea in corso
-	_	Cancella l'ultimo carattere
C/C	RESET	Interrompe qualsiasi azione del BASIC ritornando il controllo all'operatore.
:	:	Permette di unire piu' frasi sulla stessa linea, separandole fisicamente.
?	?	Equivalente alla parola PRINT
RUBOUT	←	Cancellazione caratteri con eco inversa e controbarre.
C/I	→	Crattere di tabulazione
.	.	Numero della linea attuale
'	'	Commento racchiuso tra apici semplici

ERRORI

	Cod.	
REDIMENSIONED ARRAY	10	Matrice ridimensionata
ILLEGAL FUNCTION CALL	5	Chiamata ad una funzione irregolare
ILLEGAL DIRECT	12	Frase non ammessa in modo diretto.
NEXT WITHOUT FOR	1	Manca una frase FOR
OUT OF DATA	4	Una frase READ ha tentato di leggere un dato da una DATA mentre non c'erano piu' elementi da leggere.
OUT OF MEMORY	7	Memoria insufficente
OVERFLOW	6	Numero troppo grande
SYNTAX ERROR	3	Errore di sintassi in una frase
RETURN WITHOUT GOSUB	3	RETURN non preceduto da chiamata a subroutine
UNDEFINED LINE	8	La linea cui si fa riferimento non e' presente nel programma
DIVISION BY ZERO	11	Tentativo di dividere un numero per zero.

CAN'T CONTINUE	17	In risposta ad un comando CONT. L'esecuzione non puo' essere ripresa.
STRING TOO LONG	15	Stringa piu' lunga di 255 car.
OUT OF STRING SPACE	14	L'area destinata alle stringhe non e' sufficente (vedi comando CLEAR 'espressione').
STRING FORMULA TOO COMPLEX	16	Espressione di stringhe troppo lunga o troppo complessa
UNDEFINED USER FUNCTION	18	Funzione utente non definita
MISSING OPERAND	20	Operando mancante
NO RESUME	19	Manca la frase RESUME in una routine di errore
RESUME WITHOUT ERROR	21	Frase RESUME non preceduta da un errore
UNPRINTABLE ERROR	22	Errore per il quale non esiste una diagnostica opportuna
LINE BUFFER OVERFLOW	23	Linea troppo lunga per la stampante

RAPPRESENTAZIONE DI NUMERI

Interi: rango -32768, +32767 generato se nel rango o seg. da %
Singola precisione: rango 7 cifre con esponente -38,+38.

generato se nel rango o se seguito da !.
Doppia precisione: rango 16 cifre, esponente -38, +38;
generato se nel rango o seguito da #

Variabili: Se non diversamente definite:
Seguite da %: intere
Seguite da !: singola precisione
Seguite da#: doppia precisione
Seguite da $: alfanumeriche

I numeri preceduti da &H sono considerati esadecimali.
I numeri preceduti da &O o solo da & sono considerati ottali.

Numeri di linea: rango: 1-65535
Le linee possono essere renumerate tutte col comando
RENUM °'nuovo inizio del programma'°,'inizio rinumerazione' °,'incremento rinumerazione'°°°
Il comando RENUM senza operandi rinumera tutto il programma a partire con il nuovo numero 10 in incrementi di 10.
Il RENUM aggiusta opportunamente tutti i riferiment (GOTO, GOSUB ecc.)

La battitura di un programma puo' essere agevolata dal comando

<u>AUTO °'linea iniziale'° °,'incremento'°</u>

che permette la emissione automatica del numero delle linee a partire da quello specificato con il dato icremento. Se gli operandi sono omessi, viene assunto 10 come primo numero e 10 come incremento.

APPENDICE B

Il codice ASCII completo nelle basi di numerazione binaria, ottale, esadecimale e decimale.

Character	Binary Bit 7 to Bit 0	Octal	Decimal	Hexadecimal
NUL	00000000	000	000	00
SOH	00000001	001	001	01
STX	00000010	002	002	02
ETX	00000011	003	003	03
EOT	00000100	004	004	04
ENQ	00000101	005	005	05
ACK	00000110	006	006	06
BEL	00000111	007	007	07
BS	00001000	010	008	08
HT	00001001	011	009	09
LF	00001010	012	010	0A
VT	00001011	013	011	0B
FF	00001100	014	012	0C
CR	00001101	015	013	0D
SO	00001110	016	014	0E
SI	00001111	017	015	0F
DLE	00010000	020	016	10
DC1	00010001	021	017	11
DC2	00010010	022	018	12
DC3	00010011	023	019	13
DC4	00010100	024	020	14
NAK	00010101	025	021	15
SYN	00010110	026	022	16
ETB	00010111	027	023	17
CAN	00011000	030	024	18
EM	00011001	031	025	19
SUB	00011010	032	026	1A
ESC	00011011	033	027	1B
FS	00011100	034	028	1C
GS	00011101	035	029	1D
RS	00011110	036	030	1E
US	00011111	037	031	1F
SP	00100000	040	032	20
!	00100001	041	033	21
"	00100010	042	034	22
#	00100011	043	035	23
$	00100100	044	036	24
%	00100101	045	037	25
&	00100110	046	038	26
'	00100111	047	039	27
(	00101000	050	040	28
)	00101001	051	041	29
*	00101010	052	042	2A
+	00101011	053	043	2B
,	00101100	054	044	2C
–	00101101	055	045	2D
.	00101110	056	046	2E
/	00101111	057	047	2F
0	00110000	060	048	30
1	00110001	061	049	31
2	00110010	062	050	32
3	00110011	063	051	33
4	00110100	064	052	34
5	00110101	065	053	35
6	00110110	066	054	36
7	00110111	067	055	37
8	00111000	070	056	38
9	00111001	071	057	39
:	00111010	072	058	3A
;	00111011	073	059	3B
<	00111100	074	060	3C
=	00111101	075	061	3D
>	00111110	076	062	3E
?	00111111	077	063	3F
@	01000000	100	064	40
A	01000001	101	065	41
B	01000010	102	066	42
C	01000011	103	067	43
D	01000100	104	068	44
E	01000101	105	069	45
F	01000110	106	070	46
G	01000111	107	071	47
H	01001000	110	072	48
I	01001001	111	073	49
J	01001010	112	074	4A
K	01001011	113	075	4B
L	01001100	114	076	4C
M	01001101	115	077	4D
N	01001110	116	078	4E
O	01001111	117	079	4F
P	01010000	120	080	50
Q	01010001	121	081	51
R	01010010	122	082	52
S	01010011	123	083	53
T	01010100	124	084	54
U	01010101	125	085	55
V	01010110	126	086	56
W	01010111	127	087	57
X	01011000	130	088	58
Y	01011001	131	089	59
Z	01011010	132	090	5A
[	01011011	133	091	5B
\	01011100	134	092	5C
]	01011101	135	093	5D
∧	01011110	136	094	5E
—	01011111	137	095	5F
‘	01100000	140	096	60
a	01100001	141	097	61
b	01100010	142	098	62
c	01100011	143	099	63
d	01100100	144	100	64
e	01100101	145	101	65
f	01100110	146	102	66
g	01100111	147	103	67
h	01101000	150	104	68
i	01101001	151	105	69
j	01101010	152	106	6A
k	01101011	153	107	6B
l	01101100	154	108	6C
m	01101101	155	109	6D
n	01101110	156	110	6E
o	01101111	157	111	6F
p	01110000	160	112	70
q	01110001	161	113	71
r	01110010	162	114	72
s	01110011	163	115	73
t	01110100	164	116	74
u	01110101	165	117	75
v	01110110	166	118	76
w	01110111	167	119	77
x	01111000	170	120	78
y	01111001	171	121	79
z	01111010	172	122	7A
{	01111011	173	123	7B
¦	01111100	174	124	7C
}	01111101	175	125	7D
~	01111110	176	126	7E
DEL	01111111	177	127	7F

Abbreviations for Control Characters:

NUL – null, or all zeros
SOH – start of heading
STX – start of text
ETX – end of text
EOT – end of transmission
ENQ – enquiry
ACK – acknowledge
BEL – bell
BS – backspace
HT – horizontal tabulation
LF – line feed
VT – vertical tabulation
FF – form feed
CR – carriage return
SO – shift out
SI – shift in
DLE – data link escape
DC1 – device control 1
DC2 – device control 2
DC3 – device control 3
DC4 – device control 4
NAK – negative acknowledge
SYN – synchronous idle
ETB – end of transmission block
CAN – cancel
EM – end of medium
SUB – substitute
ESC – escape
FS – file separator
GS – group separator
RS – record separator
US – unit separator
SP – space
DEL – delete

APPENDICE C

Tavole riassuntive del
set di istruzioni del
microprocessore Z-80

(Riproduzione dal "Z-80 CPU
Tchnical Manual" - per gen-
tile concessione della Zilog
Inc. Cuppertino, CA, USA)

SOURCE

		IMPLIED		REGISTER							REG INDIRECT			INDEXED		EXT ADDR	IMME
		I	R	A	B	C	D	E	H	L	(HL)	(BC)	(DE)	(IX + d)	(IY + d)	(nn)	n
REGISTER	A	ED 57	ED 5F	7F	78	79	7A	7B	7C	7D	7E	0A	1A	DD 7E d	FD 7E d	3A n n	3E n
	B			47	40	41	42	43	44	45	46			DD 46 d	FD 46 d		06 n
	C			4F	48	49	4A	4B	4C	4D	4E			DD 4E d	FD 4E d		0E n
	D			57	50	51	52	53	54	55	56			DD 56 d	FD 56 d		16 n
	E			5F	58	59	5A	5B	5C	5D	5E			DD 5E d	FD 5E d		1E n
	H			67	60	61	62	63	64	65	66			DD 66 d	FD 66 d		26 n
	L			6F	68	69	6A	6B	6C	6D	6E			DD 6E d	FD 6E d		2E n
DESTINATION REG INDIRECT	(HL)			77	70	71	72	73	74	75							36 n
	(BC)			02													
	(DE)			12													
INDEXED	(IX+d)			DD 77 d	DD 70 d	DD 71 d	DD 72 d	DD 73 d	DD 74 d	DD 75 d							DD 36 d n
	(IY+d)			FD 77 d	FD 70 d	FD 71 d	FD 72 d	FD 73 d	FD 74 d	FD 75 d							FD 36 d n
EXT ADDR	(nn)			32 n n													
IMPLIED	I			ED 47													
	R			ED 5F													

8 BIT LOAD GROUP
'LD'

SOURCE

			REGISTER							IMM. EXT.	EXT. ADDR.	REG. INDIR
			AF	BC	DE	HL	SP	IX	IY	nn	(nn)	(SP)
DESTINATION	REGISTER	AF										F1
		BC								01 n n	ED 4B n n	C1
		DE								11 n n	ED 5B n n	D1
		HL								21 n n	2A n n	E1
		SP				F9		DD F9	FD F9	31 n n	ED 7B n n	
		IX								DD 21 n n	DD 2A n n	DD E1
		IY								FD 21 n n	FD 2A n n	FD E1
	EXT ADDR	(nn)		ED 43 n n	ED 53 n n	22 n n	ED 73 n n	DD 22 n n	FD 22 n n			
PUSH INSTRUCTIONS →	REG IND.	(SP)	F5	C5	D5	E5		DD E5	FD E5			

↑ POP INSTRUCTIONS

NOTE: The Push & Pop Instructions adjust the SP after every execution

16 BIT LOAD GROUP
'LD'
'PUSH' AND 'POP'

INPUT DESTINATION			PORT ADDRESS IMMED. (n)	PORT ADDRESS REG. INDIR. (C)
INPUT 'IN'	REG ADDRESSING	A	DB	ED 78
		B		ED 40
		C		ED 48
		D		ED 50
		E		ED 58
		H		ED 60
		L		ED 68
'INI' – INPUT & Inc HL, Dec B	REG. INDIR	(HL)		ED A2
'INIR' – INP, Inc HL, Dec B, REPEAT IF B≠0	REG. INDIR	(HL)		ED B2
'IND' – INPUT & Dec HL, Dec B	REG. INDIR	(HL)		ED AA
'INDR' – INPUT, Dec HL, Dec B, REPEAT IF B≠0	REG. INDIR	(HL)		ED BA

BLOCK INPUT COMMANDS: INI, INIR, IND, INDR

INPUT GROUP

'NOP'	00	
'HALT'	76	
DISABLE INT '(DI)'	F3	
ENABLE INT '(EI)'	FB	
SET INT MODE 0 'IM0'	ED 46	8080A MODE
SET INT MODE 1 'IM1'	ED 56	CALL TO LOCATION 0038_H
SET INT MODE 2 'IM2'	ED 5E	INDIRECT CALL USING REGISTER I AND 8 BITS FROM INTERRUPTING DEVICE AS A POINTER.

MISCELLANEOUS CPU CONTROL

			CONDITION									
			UN-COND	CARRY	NON CARRY	ZERO	NON ZERO	PARITY EVEN	PARITY ODD	SIGN NEG	SIGN POS	REG B≠0
JUMP 'JP'	IMMED. EXT.	nn	C3 n n	DA n n	D2 n n	CA n n	C2 n n	EA n n	E2 n n	FA n n	F2 n n	
JUMP 'JR'	RELATIVE	PC+e	18 e-2	38 e-2	30 e-2	28 e-2	20 e-2					
JUMP 'JP'	REG. INDIR.	(HL)	E9									
JUMP 'JP'	REG. INDIR.	(IX)	DD E9									
JUMP 'JP'	REG. INDIR.	(IY)	FD E9									
'CALL'	IMMED. EXT.	nn	CD n n	DC n n	D4 n n	CC n n	C4 n n	EC n n	E4 n n	FC n n	F4 n n	
DECREMENT B, JUMP IF NON ZERO 'DJNZ'	RELATIVE	PC+e										10 e-2
RETURN 'RET'	REGISTER INDIR.	(SP) (SP+1)	C9	D8	D0	C8	C0	E8	E0	F8	F0	
RETURN FROM INT 'RETI'	REG. INDIR.	(SP) (SP+1)	ED 4D									
RETURN FROM NON MASKABLE INT 'RETN'	REG. INDIR.	(SP) (SP+1)	ED 45									

NOTE–CERTAIN FLAGS HAVE MORE THAN ONE PURPOSE. REFER TO SECTION 6.0 FOR DETAILS

JUMP, CALL and RETURN GROUP

			SOURCE							
			REGISTER							REG. IND.
			A	B	C	D	E	H	L	(HL)
'OUT'	IMMED.	(n)	D3							
'OUT'	REG. IND.	(C)	ED 79	ED 41	ED 49	ED 51	ED 59	ED 61	ED 69	
'OUTI' – OUTPUT Inc HL, Dec b	REG. IND.	(C)								ED A3
'OTIR' – OUTPUT, Inc HL, Dec B, REPEAT IF B≠0	REG. IND.	(C)								ED B3
'OUTD' – OUTPUT Dec HL & B	REG. IND.	(C)								ED AB
'OTDR' – OUTPUT, Dec HL & B, REPEAT IF B≠0	REG. IND.	(C)								ED BB

BLOCK OUTPUT COMMANDS (OUTI, OTIR, OUTD, OTDR)

PORT DESTINATION ADDRESS (IMMED./REG. IND. columns)

OUTPUT GROUP

SOURCE

	REGISTER ADDRESSING							REG. INDIR.	INDEXED		IMMED.
	A	B	C	D	E	H	L	(HL)	(IX+d)	(IY+d)	n
'ADD'	87	80	81	82	83	84	85	86	DD 86 d	FD 86 d	C6 n
ADD w CARRY 'ADC'	8F	88	89	8A	8B	8C	8D	8E	DD 8E d	FD 8E d	CE n
SUBTRACT 'SUB'	97	90	91	92	93	94	95	96	DD 96 d	FD 96 d	D6 n
SUB w CARRY 'SBC'	9F	98	99	9A	9B	9C	9D	9E	DD 9E d	FD 9E d	DE n
'AND'	A7	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	DD A6 d	FD A6 d	E6 n
'XOR'	AF	A8	A9	AA	AB	AC	AD	AE	DD AE d	FD AE d	EE n
'OR'	B7	B0	B1	B2	B3	B4	B5	B6	DD B6 d	FD B6 d	F6 n
COMPARE 'CP'	BF	B8	B9	BA	BB	BC	BD	BE	DD BE d	FD BE d	FE n
INCREMENT 'INC'	3C	04	0C	14	1C	24	2C	34	DD 34 d	FD 34 d	
DECREMENT 'DEC'	3D	05	0D	15	1D	25	2D	35	DD 35 d	FD 35 d	

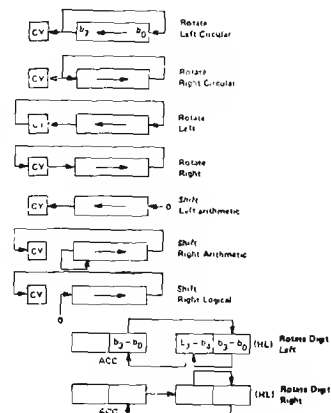
8 BIT ARITHMETIC AND LOGIC

CALL ADDRESS	OP CODE	
0000_H	C7	'RST 0'
0008_H	CF	'RST 8'
0010_H	D7	'RST 16'
0018_H	DF	'RST 24'
0020_H	E7	'RST 32'
0028_H	EF	'RST 40'
0030_H	F7	'RST 48'
0038_H	FF	'RST 56'

RESTART GROUP

Source and Destination

TYPE OF ROTATE OR SHIFT	A	B	C	D	E	H	L	(HL)	(IX+d)	(IY+d)
'RLC'	CB 07	CB 00	CB 01	CB 02	CB 03	CB 04	CB 05	CB 06	DD CB d 06	FD CB d 06
'RRC'	CB 0F	CB 08	CB 09	CB 0A	CB 0B	CB 0C	CB 0D	CB 0E	DD CB d 0E	FD CB d 0E
'RL'	CB 17	CB 10	CB 11	CB 12	CB 13	CB 14	CB 15	CB 16	DD CB d 16	FD CB d 16
'RR'	CB 1F	CB 18	CB 19	CB 1A	CB 1B	CB 1C	CB 1D	CB 1E	DD CB d 1E	FD CB d 1E
'SLA'	CB 27	CB 20	CB 21	CB 22	CB 23	CB 24	CB 25	CB 26	DD CB d 26	FD CB d 26
'SRA'	CB 2F	CB 28	CB 29	CB 2A	CB 2B	CB 2C	CB 2D	CB 2E	DD CB d 2E	FD CB d 2E
'SRL'	CB 3F	CB 38	CB 39	CB 3A	CB 3B	CB 3C	CB 3D	CB 3E	DD CB d 3E	FD CB d 3E
'RLD'								ED 6F		
'RRD'								ED 67		

	A
'RLCA'	07
'RRCA'	0F
'RLA'	17
'RRA'	1F

ROTATES AND SHIFTS

	BIT	REGISTER ADDRESSING							REG INDIR	INDEXED	
		A	B	C	D	E	H	L	(HL)	(IX+d)	(IY+d)
TEST 'BIT'	0	CB 47	CB 40	CB 41	CB 42	CB 43	CB 44	CB 45	CB 46	DD CB d 46	FD CB d 46
	1	CB 4F	CB 48	CB 49	CB 4A	CB 4B	CB 4C	CB 4D	CB 4E	DD CB d 4E	FD CB d 4E
	2	CB 57	CB 50	CB 51	CB 52	CB 53	CB 54	CB 55	CB 56	DD CB d 56	FD CB d 56
	3	CB 5F	CB 58	CB 59	CB 5A	CB 5B	CB 5C	CB 5D	CB 5E	DD CB d 5E	FD CB d 5E
	4	CB 67	CB 60	CB 61	CB 62	CB 63	CB 64	CB 65	CB 66	DD CB d 66	FD CB d 66
	5	CB 6F	CB 68	CB 69	CB 6A	CB 6B	CB 6C	CB 6D	CB 6E	DD CB d 6E	FD CB d 6E
	6	CB 77	CB 70	CB 71	CB 72	CB 73	CB 74	CB 75	CB 76	DD CB d 76	FD CB d 76
	7	CB 7F	CB 78	CB 79	CB 7A	CB 7B	CB 7C	CB 7D	CB 7E	DD CB d 7E	FD CB d 7E
RESET BIT 'RES'	0	CB 87	CB 80	CB 81	CB 82	CB 83	CB 84	CB 85	CB 86	DD CB d 86	FD CB d 86
	1	CB 8F	CB 88	CB 89	CB 8A	CB 8B	CB 8C	CB 8D	CB 8E	DD CB d 8E	FD CB d 8E
	2	CB 97	CB 90	CB 91	CB 92	CB 93	CB 94	CB 95	CB 96	DD CB d 96	FD CB d 96
	3	CB 9F	CB 98	CB 99	CB 9A	CB 9B	CB 9C	CB 9D	CB 9E	DD CB d 9E	FD CB d 9E
	4	CB A7	CB A0	CB A1	CB A2	CB A3	CB A4	CB A5	CB A6	DD CB d A6	FD CB d A6
	5	CB AF	CB A8	CB A9	CB AA	CB AB	CB AC	CB AD	CB AE	DD CB d AE	FD CB d AE
	6	CB B7	CB B0	CB B1	CB B2	CB B3	CB B4	CB B5	CB B6	DD CB d B6	FD CB d B6
	7	CB BF	CB B8	CB B9	CB BA	CB BB	CB BC	CB BD	CB BE	DD CB d BE	FD CB d BE
SET BIT 'SET'	0	CB C7	CB C0	CB C1	CB C2	CB C3	CB C4	CB C5	CB C6	DD CB d C6	FD CB d C6
	1	CB CF	CB C8	CB C9	CB CA	CB CB	CB CC	CB CD	CB CE	DD CB d CE	FD CB d CE
	2	CB D7	CB D0	CB D1	CB D2	CB D3	CB D4	CB D5	CB D6	DD CB d D6	FD CB d D6
	3	CB DF	CB D8	CB D9	CB DA	CB DB	CB DC	CB DD	CB DE	DD CB d DE	FD CB d DE
	4	CB E7	CB E0	CB E1	CB E2	CB E3	CB E4	CB E5	CB E6	DD CB d E6	FD CB d E6
	5	CB EF	CB E8	CB E9	CB EA	CB EB	CB EC	CB ED	CB EE	DD CB d EE	FD CB d EE
	6	CB F7	CB F0	CB F1	CB F2	CB F3	CB F4	CB F5	CB F6	DD CB d F6	FD CB d F6
	7	CB FF	CB F8	CB F9	CB FA	CB FB	CB FC	CB FD	CB FE	DD CB d FE	FD CB d FE

BIT MANIPULATION GROUP

		IMPLIED ADDRESSING				
		AF'	BC', DE' & HL'	HL	IX	IY
IMPLIED	AF	08				
	BC, DE & HL		D9			
	DE			EB		
REG. INDIR.	(SP)			E3	DD E3	FD E3

EXCHANGES
'EX' AND 'EXX'

SEARCH LOCATION

REG. INDIR. (HL)	
ED A1	'CPI' Inc HL, Dec BC
ED B1	'CPIR', Inc HL, Dec BC repeat until BC = 0 or find match
ED A9	'CPD' Dec HL & BC
ED B9	'CPDR' Dec HL & BC Repeat until BC = 0 or find match

HL points to location in memory
to be compared with accumulator
contents
BC is byte counter

BLOCK SEARCH GROUP

SOURCE

			REG. INDIR. (HL)	
DESTINATION	REG. INDIR.	(DE)	ED A0	'LDI' – Load (DE) ← (HL) Inc HL & DE, Dec BC
			ED B0	'LDIR' – Load (DE) ← (HL) Inc HL & DE, Dec BC, Repeat until BC = 0
			ED A8	'LDD' – Load (DE) ← (HL) Dec HL & DE, Dec BC
			ED B8	'LDDR' – Load (DE) ← (HL) Dec HL & DE, Dec BC, Repeat until BC = 0

Reg HL points to source
Reg DE points to destination
Reg BC is byte counter

BLOCK TRANSFER GROUP

Decimal Adjust Acc, 'DAA'	27
Complement Acc, 'CPL'	2F
Negate Acc, 'NEG' (2's complement)	ED 44
Complement Carry Flag, 'CCF'	3F
Set Carry Flag, 'SCF'	37

GENERAL PURPOSE AF OPERATIONS

			SOURCE					
			BC	DE	HL	SP	IX	IY
DESTINATION	'ADD'	HL	09	19	29	39		
		IX	DD 09	DD 19		DD 39	DD 29	
		IY	FD 09	FD 19		FD 39		FD 29
	ADD WITH CARRY AND SET FLAGS 'ADC'	HL	ED 4A	ED 5A	ED 6A	ED 7A		
	SUB WITH CARRY AND SET FLAGS 'SBC'	HL	ED 42	ED 52	ED 62	ED 72		
	INCREMENT 'INC'		03	13	23	33	DD 23	FD 23
	DECREMENT 'DEC'		0B	1B	2B	3B	DD 2B	FD 2B

16 BIT ARITHMETIC

APPENDICE D

Il generatore di caratteri esteso del MODELLO T

IL GENERATORE DI CARATTERI ESTESO PER IL SISTEMA /05

Assieme al sistema /05 viene normalmente fornito il terminale video dotato di un normale set di caratteri ASCII con 64 elementi. A richiesta puo' essere fornito il generatore esteso con i seguenti codici:

Codice (hex)	Carattere	Descrizione/nome
00	┼	Incrocio
01	┐	Angolo sup.destro
02	┌	Angolo sup.sinistro
03	─	Tratto orizzontale
04	│	Tratto verticale
05	├	"T" sinistra
06	┘	Angolo inf. destro
07	└	Angolo inf. sinistro
08	┤	"T" destra
09	┬	"T"
0A	┴	"T" inferiore
0B		Libero per future esp.
0C		"
0D		"
0E		"
0F	°	Gradi (opp. -esimo)
10	α	Alfa
11	μ	Mu

12	π	Pi greco
13	ω	Omega minuscolo
14	Ω	Omega maiuscolo
15	√	Radice quadrata
16	→	Freccia destra
17	↓	Freccia in basso
18	½	Un mezzo
19	≈	Circa uguale
1A	ϕ	Phi
1B	£	Lire
1C	∫	Integrale
1D	∡	Angolo
1E	β	Beta
1F	δ	Delta
20		Spazio
21	!	Punto esclamativo
22	"	Doppio apice
23	#	Graticola (simile a'N°..')
24	$	Dollaro
25	%	Per cento
26	&	"e" commerciale
27	'	Apice
28	(	Parentesi sinistra
29	)	Parentesi destra
2A	*	Asterisco

2B	+	Piu'
2C	,	Virgola
2D	-	Meno
2E	.	Punto
2F	/	Sbarra
30	Ø	Zero
....		
....		
39	9	Nove
3A	:	Due punti
3B	;	Punto e virgola
3C	<	Minore di..
3D	=	Uguale
3E	>	Maggiore di..
3F	?	Punto interrogatovo
40	@	Alfetta o chiocciola
41	A	Lettera "A"
....		
....		
5A	Z	Lettera "Z"
5B	[	Parentesi quadra sin.
5C	\	Barra contraria
5D	]	Parentesi quadra des.
5E	↑	Freccia in alto (elev. a pot.)

5F	←	Freccia sinistra
60	`	Apice contrario
61	a	Lettera "a" minuscola
....		
....		
7A	z	Lettera "z" minuscola
7B	{	Parentesi graffa sin.
7C	¦	Doppia barra verticale
7D	}	Parentesi graffa des.(ALT.MODE)
7E	~	Tilde
7F	☎	Telefono

NOTA - Il generatore di caratteri standard dispone, con lievi variazioni,dei codici 2x, 3x, 4x, 5x.

APPENDICE E

Tavole di conversione decima-
le/esadecimele e viceversa.

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

TAVOLA DELLE POTENZE DEL 2

2^n	n	2^{-n}
1	0	1.0
2	1	0.5
4	2	0.25
8	3	0.125
16	4	0.062 5
32	5	0.031 25
64	6	0.015 625
128	7	0.007 812 5
256	8	0.003 906 25
512	9	0.001 953 125
1 024	10	0.000 976 562 5
2 048	11	0.000 488 281 25
4 096	12	0.000 244 140 625
8 192	13	0.000 122 070 312 5
16 384	14	0.000 061 035 156 25
32 768	15	0.000 030 517 578 125
65 536	16	0.000 015 258 789 062 5
131 072	17	0.000 007 629 394 531 25
262 144	18	0.000 003 814 697 265 625
524 288	19	0.000 001 907 348 632 812 5
1 048 576	20	0.000 000 953 674 316 406 25
2 097 152	21	0.000 000 476 837 158 203 125
4 194 304	22	0.000 000 238 418 579 101 562 5
8 388 608	23	0.000 000 119 209 289 550 781 25
16 777 216	24	0.000 000 059 604 644 775 390 625
33 554 432	25	0.000 000 029 802 322 387 695 312 5
67 108 864	26	0.000 000 014 901 161 193 847 656 25
134 217 728	27	0.000 000 007 450 580 596 923 828 125
268 435 456	28	0.000 000 003 725 290 298 461 914 062 5
536 870 912	29	0.000 000 001 862 645 149 230 957 031 25
1 073 741 824	30	0.000 000 000 931 322 574 615 478 515 625
2 147 483 648	31	0.000 000 000 465 661 287 307 739 257 812 5
4 294 967 296	32	0.000 000 000 232 830 643 653 869 628 906 25
8 589 934 592	33	0.000 000 000 116 415 321 826 934 814 453 125
17 179 869 184	34	0.000 000 000 058 207 660 913 467 407 226 562 5
34 359 738 368	35	0.000 000 000 029 103 830 456 733 703 613 281 25
68 719 476 736	36	0.000 000 000 014 551 915 228 366 851 806 640 625
137 438 953 472	37	0.000 000 000 007 275 957 614 183 425 903 320 312 5
274 877 906 944	38	0.000 000 000 003 637 978 807 091 712 951 660 156 25
549 755 813 888	39	0.000 000 000 001 818 989 403 545 856 475 830 078 125
1 099 511 627 776	40	0.000 000 000 000 909 494 701 772 928 237 915 039 062 5
2 199 023 255 552	41	0.000 000 000 000 454 747 350 886 464 118 957 519 531 25
4 398 046 511 104	42	0.000 000 000 000 227 373 675 443 232 059 478 759 765 625
8 796 093 022 208	43	0.000 000 000 000 113 686 837 721 616 029 739 379 882 812 5
17 592 186 044 416	44	0.000 000 000 000 056 843 418 860 808 014 869 689 941 406 25
35 184 372 088 832	45	0.000 000 000 000 028 421 709 430 404 007 434 844 970 703 125
70 368 744 177 664	46	0.000 000 000 000 014 210 854 715 202 003 717 422 485 351 562 5
140 737 488 355 328	47	0.000 000 000 000 007 105 427 357 601 001 858 711 242 675 781 25
281 474 976 710 656	48	0.000 000 000 000 003 552 713 678 800 500 929 355 621 337 890 625
562 949 953 421 312	49	0.000 000 000 000 001 776 356 839 400 250 464 677 810 668 945 312 5
1 125 899 906 842 624	50	0.000 000 000 000 000 888 178 419 700 125 232 338 905 334 472 656 25
2 251 799 813 685 248	51	0.000 000 000 000 000 444 089 209 850 062 616 169 452 667 236 328 125
4 503 599 627 370 496	52	0.000 000 000 000 000 222 044 604 925 031 308 084 726 333 618 164 062 5
9 007 199 254 740 992	53	0.000 000 000 000 000 111 022 302 462 515 654 042 363 166 809 082 031 25
18 014 398 509 481 984	54	0.000 000 000 000 000 055 511 151 231 257 827 021 181 583 404 541 015 625
36 028 797 018 963 968	55	0.000 000 000 000 000 027 755 575 615 628 913 510 590 791 702 270 507 812 5
72 057 594 037 927 936	56	0.000 000 000 000 000 013 877 787 807 814 456 755 295 395 851 135 253 906 25
144 115 188 075 855 872	57	0.000 000 000 000 000 006 938 893 903 907 228 377 647 697 925 567 626 953 125
288 230 376 151 711 744	58	0.000 000 000 000 000 003 469 446 951 953 614 188 823 848 962 783 813 476 562 5
576 460 752 303 423 488	59	0.000 000 000 000 000 001 734 723 475 976 807 094 411 924 481 391 906 738 281 25
1 152 921 504 606 846 976	60	0.000 000 000 000 000 000 867 361 737 988 403 547 205 962 240 695 953 369 140 625
2 305 843 009 213 693 952	61	0.000 000 000 000 000 000 433 680 868 994 201 773 602 981 120 347 976 684 570 312 5
4 611 686 018 427 387 904	62	0.000 000 000 000 000 000 216 840 434 497 100 886 801 490 560 173 988 342 285 156 25
9 223 372 036 854 775 808	63	0.000 000 000 000 000 000 108 420 217 248 550 443 400 745 280 086 994 171 142 578 125

TAVOLA DELLE POTENZE DEL 16

16^n	n	16^{-n}				
1	0	0.10000	00000	00000	00000	$\times 10$
16	1	0.62500	00000	00000	00000	$\times 10^{-1}$
256	2	0.39062	50000	00000	00000	$\times 10^{-2}$
4 096	3	0.24414	06250	00000	00000	$\times 10^{-3}$
65 536	4	0.15258	78906	25000	00000	$\times 10^{-4}$
1 048 576	5	0.95367	43154	06250	00000	$\times 10^{-6}$
16 777 213	6	0.59604	84477	53906	25000	$\times 10^{-7}$
268 435 456	7	0.37252	90298	46191	40625	$\times 10^{-8}$
4 294 967 296	8	0.23283	06436	53869	62391	$\times 10^{-9}$
68 719 476 736	9	0.14551	91522	83668	51307	$\times 10^{-10}$
1 099 511 627 778	10	0.90949	47017	72928	23792	$\times 10^{-12}$
17 592 186 044 416	11	0.56843	41886	08080	14870	$\times 10^{-13}$
281 474 976 710 655	12	0.35527	13678	80050	09234	$\times 10^{-14}$
4 503 599 627 370 496	13	0.22204	46049	25031	30808	$\times 10^{-15}$
72 057 594 037 927 936	14	0.13877	78780	78144	56755	$\times 10^{-16}$
1 152 921 504 606 846 976	15	0.86736	17379	83403	54721	$\times 10^{-18}$

TAVOLA DELLE POTENZE DEL 10

10^n	n	10^{-n}				
1	0	1.0000	0000	0000	0000	
A	1	0.1999	9999	9999	999A	
64	2	0.28F5	C28F	5C28	F5C3	$\times 16^{-1}$
3E8	3	0.4189	3748	C6A7	EF9E	$\times 16^{-2}$
2710	4	0.68D8	88AC	710C	8296	$\times 16^{-3}$
1 86A0	5	0.A7C5	AC47	1B47	8423	$\times 16^{-4}$
F 4240	6	0.10C6	F7A0	B5ED	8D37	$\times 16^{-4}$
98 9680	7	0.1AD7	F29A	BCAF	4858	$\times 16^{-5}$
5F5 E100	8	0.2AF3	1DC4	6118	738F	$\times 16^{-6}$
3B9A CA00	9	0.4493	2FA0	985A	52CC	$\times 16^{-7}$
2 5408 E400	10	0.6DF3	7F67	5EF6	EADF	$\times 16^{-8}$
17 4876 E800	11	0.AFEB	FF08	C824	AAFF	$\times 16^{-9}$
E8 D4A5 1000	12	0.1197	9981	2DEA	1119	$\times 16^{-9}$
918 4E72 A000	13	0.1C25	C268	4976	81C2	$\times 16^{-10}$
5AF3 107A 4000	14	0.2D09	370D	4257	3604	$\times 16^{-11}$
3 8D7E A4C6 8000	15	0.480E	BE7B	9D58	566D	$\times 16^{-12}$
23 8652 6FC1 0000	16	0.734A	CA5F	6226	F0AE	$\times 16^{-13}$
163 4578 5D8A 0000	17	0.8977	AA32	36A4	B449	$\times 16^{-14}$
DE0 B6B3 A764 0000	13	0.1272	5DD1	D243	A8A1	$\times 16^{-14}$
8AC7 2304 8953 0000	19	0.1D83	C94F	B6D2	AC35	$\times 16^{-15}$

TAVOLA DI CONVERSIONE ESADECIMALE DECIMALE E DECIMALE ESADECIMALE

Hexadecimal	Decimal	Hexadecimal	Decimal
01 000	4 096	20 000	131 072
02 000	8 192	30 000	196 608
03 000	12 288	40 000	262 144
04 000	16 384	50 000	327 680
05 000	20 480	60 000	393 216
06 000	24 576	70 000	458 752
07 000	28 672	80 000	524 288
08 000	32 768	90 000	589 824
09 000	36 864	A0 000	655 360
0A 000	40 960	B0 000	720 896
0B 000	45 056	C0 000	786 432
0C 000	49 152	D0 000	851 968
0D 000	53 248	E0 000	917 504
0E 000	57 344	F0 000	983 040
0F 000	61 440	100 000	1 048 576
10 000	65 536	200 000	2 097 152
11 000	69 632	300 000	3 145 728
12 000	73 728	400 000	4 194 304
13 000	77 824	500 000	5 242 880
14 000	81 920	600 000	6 291 456
15 000	86 016	700 000	7 340 032
16 000	90 112	800 000	8 388 608
17 000	94 208	900 000	9 437 184
18 000	98 304	A00 000	10 485 760
19 000	102 400	B00 000	11 534 336
1A 000	106 496	C00 000	12 582 912
1B 000	110 592	D00 000	13 631 488
1C 000	114 688	E00 000	14 680 064
1D 000	118 784	F00 000	15 728 640
1E 000	122 880	1 000 000	16 777 216
1F 000	126 976	2 000 000	33 554 432

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
000	0000	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	0010	0011	0012	0013	0014	0015
010	0016	0017	0018	0019	0020	0021	0022	0023	0024	0025	0026	0027	0028	0029	0030	0031
020	0032	0033	0034	0035	0036	0037	0038	0039	0040	0041	0042	0043	0044	0045	0046	0047
030	0048	0049	0050	0051	0052	0053	0054	0055	0056	0057	0058	0059	0060	0061	0062	0063
040	0064	0065	0066	0067	0068	0069	0070	0071	0072	0073	0074	0075	0076	0077	0078	0079
050	0080	0081	0082	0083	0084	0085	0086	0087	0088	0089	0090	0091	0092	0093	0094	0095
060	0096	0097	0098	0099	0100	0101	0102	0103	0104	0105	0106	0107	0108	0109	0110	0111
070	0112	0113	0114	0115	0116	0117	0118	0119	0120	0121	0122	0123	0124	0125	0126	0127
080	0128	0129	0130	0131	0132	0133	0134	0135	0136	0137	0138	0139	0140	0141	0142	0143
090	0144	0145	0146	0147	0148	0149	0150	0151	0152	0153	0154	0155	0156	0157	0158	0159
0A0	0160	0161	0162	0163	0164	0165	0166	0167	0168	0169	0170	0171	0172	0173	0174	0175
0B0	0176	0177	0178	0179	0180	0181	0182	0183	0184	0185	0186	0187	0188	0189	0190	0191
0C0	0192	0193	0194	0195	0196	0197	0198	0199	0200	0201	0202	0203	0204	0205	0206	0207
0D0	0208	0209	0210	0211	0212	0213	0214	0215	0216	0217	0218	0219	0220	0221	0222	0223
0E0	0224	0225	0226	0227	0228	0229	0230	0231	0232	0233	0234	0235	0236	0237	0238	0239
0F0	0240	0241	0242	0243	0244	0245	0246	0247	0248	0249	0250	0251	0252	0253	0254	0255

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
100	0256	0257	0258	0259	0260	0261	0262	0263	0264	0265	0266	0267	0268	0269	0270	0271
110	0272	0273	0274	0275	0276	0277	0278	0279	0280	0281	0282	0283	0284	0285	0286	0287
120	0288	0289	0290	0291	0292	0293	0294	0295	0296	0297	0298	0299	0300	0301	0302	0303
130	0304	0305	0306	0307	0308	0309	0310	0311	0312	0313	0314	0315	0316	0317	0318	0319
140	0320	0321	0322	0323	0324	0325	0326	0327	0328	0329	0330	0331	0331	0333	0334	0335
150	0336	0337	0338	0339	0340	0341	0342	0343	0344	0345	0346	0347	0348	0349	0350	0351
160	0352	0353	0354	0355	0356	0357	0358	0359	0360	0361	0362	0363	0364	0365	0366	0367
170	0368	0369	0370	0371	0372	0373	0374	0375	0376	0377	0378	0379	0380	0381	0382	0383
180	0384	0385	0386	0387	0388	0389	0390	0391	0392	0393	0394	0395	0396	0397	0398	0399
190	0400	0401	0402	0403	0404	0405	0406	0407	0408	0409	0410	0411	0412	0413	0414	0415
1A0	0416	0417	0418	0419	0420	0421	0422	0423	0424	0425	0426	0427	0428	0429	0430	0431
1B0	0432	0433	0434	0435	0436	0437	0438	0439	0440	0441	0442	0443	0444	0445	0446	0447
1C0	0448	0449	0450	0451	0452	0453	0454	0455	0456	0457	0458	0459	0460	0461	0462	0463
1D0	0464	0465	0466	0467	0468	0469	0470	0471	0472	0473	0474	0475	0476	0477	0478	0479
1E0	0480	0481	0482	0483	0484	0485	0486	0487	0488	0489	0490	0491	0492	0493	0494	0495
1F0	0496	0497	0498	0499	0500	0501	0502	0503	0504	0505	0506	0507	0508	0509	0510	0511
200	0512	0513	0514	0515	0516	0517	0518	0519	0520	0521	0522	0523	0524	0525	0526	0527
210	0528	0529	0530	0531	0532	0533	0534	0535	0536	0537	0538	0539	0540	0541	0542	0543
220	0544	0545	0546	0547	0548	0549	0550	0551	0552	0553	0554	0555	0556	0557	0558	0559
230	0560	0561	0562	0563	0564	0565	0566	0567	0568	0569	0570	0571	0572	0573	0574	0575
240	0576	0577	0578	0579	0580	0581	0582	0583	0584	0585	0586	0587	0588	0589	0590	0591
250	0592	0593	0594	0595	0596	0597	0598	0599	0600	0601	0602	0603	0604	0605	0606	0607
260	0608	0609	0610	0611	0612	0613	0614	0615	0616	0617	0618	0619	0620	0621	0622	0623
270	0624	0625	0626	0627	0628	0629	0630	0631	0632	0633	0634	0635	0636	0637	0638	0639
280	0640	0641	0642	0643	0644	0645	0646	0647	0648	0649	0650	0651	0652	0653	0654	0655
290	0656	0657	0658	0659	0660	0661	0662	0663	0664	0665	0666	0667	0668	0669	0670	0671
2A0	0672	0673	0674	0675	0676	0677	0678	0679	0680	0681	0682	0683	0684	0685	0686	0687
2B0	0688	0689	0690	0691	0692	0693	0694	0695	0696	0697	0698	0699	0700	0701	0702	0703
2C0	0704	0705	0706	0707	0708	0709	0710	0711	0712	0713	0714	0715	0716	0717	0718	0719
2D0	0720	0721	0722	0723	0724	0725	0726	0727	0728	0729	0730	0731	0732	0733	0734	0735
2E0	0736	0737	0738	0739	0740	0741	0742	0743	0744	0745	0746	0747	0748	0749	0750	0751
2F0	0752	0753	0754	0755	0756	0757	0758	0759	0760	0761	0762	0763	0764	0765	0766	0767
300	0768	0769	0770	0771	0772	0773	0774	0775	0776	0777	0778	0779	0780	0781	0782	0783
310	0784	0785	0786	0787	0788	0789	0790	0791	0792	0793	0794	0795	0796	0797	0798	0799
320	0800	0801	0802	0803	0804	0805	0806	0807	0808	0809	0810	0811	0812	0813	0814	0815
330	0816	0817	0818	0819	0820	0821	0822	0823	0824	0825	0826	0827	0828	0829	0830	0831
340	0832	0833	0834	0835	0836	0837	0838	0839	0840	0841	0842	0843	0844	0845	0846	0847
350	0848	0849	0850	0851	0852	0853	0854	0855	0856	0857	0858	0859	0860	0861	0862	0863
360	0864	0865	0866	0867	0868	0869	0870	0871	0872	0873	0874	0875	0876	0877	0878	0879
370	0880	0881	0882	0883	0884	0885	0886	0887	0888	0889	0890	0891	0892	0893	0894	0895
380	0896	0897	0898	0899	0900	0901	0902	0903	0904	0905	0906	0907	0908	0909	0910	0911
390	0212	0913	0914	0915	0916	0917	0918	0919	0920	0921	0922	0923	0924	0925	0926	0927
3A0	0928	0929	0930	0931	0932	0933	0934	0935	0936	0937	0938	0939	0940	0941	0942	0943
3B0	0944	0945	0946	0947	0948	0949	0950	0951	0952	0953	0954	0955	0956	0957	0958	0959
3C0	0960	0961	0962	0963	0964	0965	0966	0967	0968	0969	0970	0971	0972	0973	0974	0975
3D0	0976	0977	0978	0979	0980	0981	0982	0983	0984	0985	0986	0987	0988	0989	0990	0991
3E0	0992	0993	0994	0995	0996	0997	0998	0999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007
3F0	1008	1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
400	1024	1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039
410	1040	1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055
420	1056	1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071
430	1072	1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087
440	1088	1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103
450	1104	1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119
460	1120	1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135
470	1136	1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151
480	1152	1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167
490	1168	1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183
4A0	1184	1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199
4B0	1200	1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215
4C0	1216	1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231
4D0	1232	1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247
4E0	1248	1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263
4F0	1264	1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279
500	1280	1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295
510	1296	1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311
520	1312	1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327
530	1328	1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343
540	1344	1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359
550	1360	1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375
560	1376	1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391
570	1392	1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407
580	1408	1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423
590	1424	1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439
5A0	1440	1441	1442	1443	1444	1445	1446	1447	1448	1449	1450	1451	1452	1453	1454	1455
5B0	1456	1457	1458	1459	1460	1461	1462	1463	1464	1465	1466	1467	1468	1469	1470	1471
5C0	1472	1473	1474	1475	1476	1477	1478	1479	1480	1481	1482	1483	1484	1485	1486	1487
5D0	1488	1489	1490	1491	1492	1493	1494	1495	1496	1497	1498	1499	1500	1501	1502	1503
5E0	1504	1505	1506	1507	1508	1509	1510	1511	1512	1513	1514	1515	1516	1517	1518	1519
5F0	1520	1521	1522	1523	1524	1525	1526	1527	1528	1529	1530	1531	1532	1533	1534	1535
600	1536	1537	1538	1539	1540	1541	1542	1543	1544	1545	1546	1547	1548	1549	1550	1551
610	1552	1553	1554	1555	1556	1557	1558	1559	1560	1561	1562	1563	1564	1565	1566	1567
620	1568	1569	1570	1571	1572	1573	1574	1575	1576	1577	1578	1579	1580	1581	1582	1583
630	1584	1585	1586	1587	1588	1589	1590	1591	1592	1593	1594	1595	1596	1597	1598	1599
640	1600	1601	1602	1603	1604	1605	1606	1607	1608	1609	1610	1611	1612	1613	1614	1615
650	1616	1617	1618	1619	1620	1621	1622	1623	1624	1625	1626	1627	1628	1629	1630	1631
660	1632	1633	1634	1635	1636	1637	1638	1639	1640	1641	1642	1643	1644	1645	1646	1647
670	1648	1649	1650	1651	1652	1653	1654	1655	1656	1657	1658	1659	1660	1661	1662	1663
680	1664	1665	1666	1667	1668	1669	1670	1671	1672	1673	1674	1675	1676	1677	1678	1679
690	1680	1681	1682	1683	1684	1685	1686	1687	1688	1689	1690	1691	1692	1693	1694	1695
6A0	1696	1697	1698	1699	1700	1701	1702	1703	1704	1705	1706	1707	1708	1709	1710	1711
6B0	1712	1713	1714	1715	1716	1717	1718	1719	1720	1721	1722	1723	1724	1725	1726	1727
6C0	1728	1729	1730	1731	1732	1733	1734	1735	1736	1737	1738	1739	1740	1741	1742	1743
6D0	1744	1745	1746	1747	1748	1749	1750	1751	1752	1753	1754	1755	1756	1757	1758	1759
6E0	1760	1761	1762	1763	1764	1765	1766	1767	1768	1769	1770	1771	1772	1773	1774	1775
6F0	1776	1777	1778	1779	1780	1781	1782	1783	1784	1785	1786	1787	1788	1789	1790	1791

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
700	1792	1793	1794	1795	1796	1797	1798	1799	1800	1801	1802	1803	1804	1805	1806	1807
710	1808	1809	1810	1811	1812	1813	1814	1815	1816	1817	1818	1819	1820	1821	1822	1823
720	1824	1825	1826	1827	1828	1829	1830	1831	1832	1833	1834	1835	1836	1837	1838	1839
730	1840	1841	1842	1843	1844	1845	1846	1847	1848	1849	1850	1851	1852	1853	1854	1855
740	1856	1857	1858	1859	1860	1861	1862	1863	1864	1865	1866	1867	1868	1869	1870	1871
750	1872	1873	1874	1875	1876	1877	1878	1879	1880	1881	1882	1883	1884	1885	1886	1887
760	1888	1889	1890	1891	1892	1893	1894	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903
770	1904	1905	1906	1907	1908	1909	1910	1911	1912	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919
780	1920	1921	1922	1923	1924	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935
790	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951
7A0	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967
7B0	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983
7C0	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
7D0	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
7E0	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
7F0	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047
800	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	2060	2061	2062	2063
810	2064	2065	2066	2067	2068	2069	2070	2071	2072	2073	2074	2075	2076	2077	2078	2079
820	2080	2081	2082	2083	2084	2085	2086	2087	2088	2089	2090	2091	2092	2093	2094	2095
830	2096	2097	2098	2099	2100	2101	2102	2103	2104	2105	2106	2107	2108	2109	2110	2111
840	2112	2113	2114	2115	2116	2117	2118	2119	2120	2121	2122	2123	2124	2125	2126	2127
850	2128	2129	2130	2131	2132	2133	2134	2135	2136	2137	2138	2139	2140	2141	2142	2143
860	2144	2145	2146	2147	2148	2149	2150	2151	2152	2153	2154	2155	2156	2157	2158	2159
870	2160	2161	2162	2163	2164	2165	2166	2167	2168	2169	2170	2171	2172	2173	2174	2175
880	2176	2177	2178	2179	2180	2181	2182	2183	2184	2185	2186	2187	2188	2189	2190	2191
890	2192	2193	2194	2195	2196	2197	2198	2199	2200	2201	2202	2203	2204	2205	2206	2207
8A0	2208	2209	2210	2211	2212	2213	2214	2215	2216	2217	2218	2219	2220	2221	2222	2223
8B0	2224	2225	2226	2227	2228	2229	2230	2231	2232	2233	2234	2235	2236	2237	2238	2239
8C0	2240	2241	2242	2243	2244	2245	2246	2247	2248	2249	2250	2251	2252	2253	2254	2255
8D0	2256	2257	2258	2259	2260	2261	2262	2263	2264	2265	2266	2267	2268	2269	2270	2271
8E0	2272	2273	2274	2275	2276	2277	2278	2279	2280	2281	2282	2283	2284	2285	2286	2287
8F0	2288	2289	2290	2291	2292	2293	2294	2295	2296	2297	2298	2299	2300	2301	2302	2303
900	2304	2305	2306	2307	2308	2309	2310	2311	2312	2313	2314	2315	2316	2317	2318	2319
910	2320	2321	2322	2323	2324	2325	2326	2327	2328	2329	2330	2331	2332	2333	2334	2335
920	2336	2337	2338	2339	2340	2341	2342	2343	2344	2345	2346	2347	2348	2349	2350	2351
930	2352	2353	2354	2355	2356	2357	2358	2359	2360	2361	2362	2363	2364	2365	2366	2367
940	2368	2369	2370	2371	2372	2373	2374	2375	2376	2377	2378	2379	2380	2381	2382	2383
950	2384	2385	2386	2387	2388	2389	2390	2391	2392	2393	2394	2395	2396	2397	2398	2399
960	2400	2401	2402	2403	2404	2405	2406	2407	2408	2409	2410	2411	2412	2413	2414	2415
970	2416	2417	2418	2419	2420	2421	2422	2423	2424	2425	2426	2427	2428	2429	2430	2431
980	2432	2433	2434	2435	2436	2437	2438	2439	2440	2441	2442	2443	2444	2445	2446	2447
990	2448	2449	2450	2451	2452	2453	2454	2455	2456	2457	2458	2459	2460	2461	2462	2463
9A0	2464	2465	2466	2467	2468	2469	2470	2471	2472	2473	2474	2475	2476	2477	2478	2479
9B0	2480	2481	2482	2483	2484	2485	2486	2487	2488	2489	2490	2491	2492	2493	2494	2495
9C0	2496	2497	2498	2499	2500	2501	2502	2503	2504	2505	2506	2507	2508	2509	2510	2511
9D0	2512	2513	2514	2515	2516	2517	2518	2519	2520	2521	2522	2523	2524	2525	2526	2527
9E0	2528	2529	2530	2531	2532	2533	2534	2535	2536	2537	2538	2539	2540	2541	2542	2543
9F0	2544	2545	2546	2547	2548	2549	2550	2551	2552	2553	2554	2555	2556	2557	2558	2559

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
A00	2560	2561	2562	2563	2564	2565	2566	2567	2568	2569	2570	2571	2572	2573	2574	2575
A10	2576	2577	2578	2579	2580	2581	2582	2583	2584	2585	2586	2587	2588	2589	2590	2591
A20	2592	2593	2594	2595	2596	2597	2598	2599	2600	2601	2602	2603	2604	2605	2606	2607
A30	2608	2609	2610	2611	2612	2613	2614	2615	2618	2617	2618	2619	2620	2621	2622	2623
A40	2624	2625	2626	2627	2628	2629	2630	2631	2632	2633	2634	2635	2636	2637	2638	2639
A50	2640	2641	2642	2643	2644	2645	2646	2647	2648	2649	2650	2651	2652	2653	2654	2655
A60	2656	2657	2658	2659	2660	2661	2662	2663	2664	2665	2666	2667	2668	2669	2670	2671
A70	2672	2673	2674	2675	2676	2677	2678	2679	2680	2681	2682	2683	2684	2685	2686	2687
A80	2688	2689	2690	2691	2692	2693	2694	2695	2696	2697	2698	2699	2700	2701	2702	2703
A90	2704	2705	2706	2707	2708	2709	2710	2711	2712	2713	2714	2715	2716	2717	2718	2719
AA0	2720	2721	2722	2723	2724	2725	2726	2727	2728	2729	2730	2731	2732	2733	2734	2735
AB0	2736	2737	2738	2739	2740	2741	2742	2743	2744	2745	2745	2747	2748	2749	2750	2751
AC0	2752	2753	2754	2755	2756	2757	2758	2759	2760	4761	2762	2763	2764	2765	2766	2767
AD0	2768	2769	2770	2771	2772	2773	2774	2775	2776	2777	2778	2779	2780	2781	2782	2783
AE0	2784	2785	2786	2787	2788	2789	2790	2791	2792	2793	2794	2795	2796	2797	2798	2799
AF0	2800	2801	2802	2803	2804	2805	2806	2807	2808	2809	2810	2811	2812	2813	2814	2815
B00	2816	2817	2818	2819	2820	2821	2822	2823	2824	2825	2826	2827	2828	2829	2830	2831
B10	2832	2833	2834	2835	2836	2837	2838	2839	2840	2841	2842	2843	2844	2845	2846	2847
B20	2848	2849	2850	3851	2852	2853	2854	2855	2856	2857	2858	2859	2860	2861	2862	2863
B30	2864	2865	2866	2867	2868	2869	2870	2871	2872	2873	2874	2875	2876	2877	2878	2879
B40	2880	2881	2882	2883	2884	2885	2886	2887	2888	2889	2890	2891	2892	2893	2894	2895
B50	2896	2897	2898	2899	2900	2901	2902	2903	2904	2905	2906	2907	2908	2909	2910	2911
B60	2912	2913	2914	2915	2916	2917	2918	2919	2920	2921	2922	2923	2924	2925	2926	2927
B70	2928	2929	2930	2931	2932	2933	2934	2935	2936	2937	2938	2939	2940	2941	2942	2943
B80	2944	2945	2946	2947	2948	2949	2950	2951	2952	2953	2954	2955	2956	2957	2958	2959
B90	2960	2961	2962	2963	2964	2965	2966	2967	2968	2969	2970	2971	2972	2973	2974	2975
BA0	2976	2977	2978	2979	2980	2981	2982	2983	2984	2985	2986	2987	2988	2989	2990	2991
BB0	2992	2993	2994	2995	2996	2997	2998	2999	3000	3001	3002	3003	3004	3005	3006	3007
BC0	3008	3009	3010	3011	3012	3013	3014	3015	3016	3017	3018	3019	3020	3021	3022	3023
BD0	3024	3025	3026	3027	3028	3029	3030	3031	3032	3033	3034	3035	3036	3037	3038	3039
BE0	3040	3041	3042	3043	3044	3045	3046	3047	3048	3049	3050	3051	3052	3053	3054	3055
BF0	3056	3057	3058	3059	3060	3061	3062	3063	3064	3065	3066	3067	3068	3069	3070	3071
C00	3072	3073	3074	3075	3076	3077	3078	3079	3080	3081	3082	3083	3084	3085	3086	3087
C10	3088	3089	3090	3091	3092	3093	3094	3095	3096	3097	3098	3099	3100	3101	3102	3103
C20	3104	3105	3106	3107	3108	3109	3110	3111	3112	3113	3114	3115	3116	3117	3118	3119
C30	3120	3121	3122	3123	3124	3125	3126	3127	3128	3129	3130	3131	3132	3133	3134	3135
C40	3136	3137	3138	3139	3140	3141	3142	3143	3144	3145	3146	3147	3148	3149	3150	3151
C50	3152	3153	3154	3155	3156	3157	3158	3159	3160	3151	3162	3163	3164	3165	3166	3167
C60	3168	3169	3170	3171	3172	3173	3174	3175	3176	3177	3178	3179	3180	3181	3182	3183
C70	3184	3185	3186	3187	3188	3189	3190	3191	3192	3193	3194	3195	3196	3197	3198	3199
C80	3200	3201	3202	3203	3204	3205	3206	3207	3208	3209	3210	3211	3212	3213	3214	3215
C90	3216	3217	3218	3219	3220	3221	3222	3223	3224	3225	3226	3227	3228	3229	3230	3231
CA0	3232	3233	3234	3235	3236	3237	3238	3239	3240	3241	3242	3243	3244	3245	3246	3247
CB0	3248	3249	3250	3251	3252	3253	3254	3255	3256	3257	3258	3259	3260	3261	3262	3263
CC0	3264	3265	3266	3267	3268	3269	3270	3271	3272	3273	3274	3275	3276	3277	3278	3279
CD0	3280	3281	3282	3283	3284	3285	3286	3287	3288	3289	3290	3291	3292	3293	3294	3295
CE0	3296	3297	3298	3299	3300	3301	3302	3303	3304	3305	3306	3307	3308	3309	3310	3311
CF0	3312	3313	3314	3315	3316	3317	3318	3319	3320	3321	3322	3323	3324	3325	3328	3327

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	8	C	D	E	F
D00	3328	3329	3330	3331	3332	3333	3334	3335	3336	3337	3338	3339	3340	3341	3342	3343
D10	3344	3345	3346	3347	3348	3349	3350	3351	3352	3353	3354	3355	3356	3357	3358	3359
D20	3360	3381	3362	3363	3364	3365	3365	3367	3368	3369	3370	3371	3372	3373	3374	3375
D30	3376	3377	3378	3379	3380	3381	3382	3383	3384	3385	3386	3387	3388	3389	3380	3391
D40	3392	3393	3394	3395	3396	3397	3398	3399	3400	3401	3402	3403	3404	3405	3406	3407
D50	3408	3409	3410	3411	3412	3413	3414	3415	3416	3417	3418	3419	3420	3421	3422	3423
D60	3424	3425	3426	3427	3428	3429	3430	3431	3432	3433	3434	3435	3436	3437	3438	3439
D70	3440	3441	3442	3443	3444	3445	3446	3447	3448	3449	3450	3451	3452	3453	3454	3455
D80	3456	3457	3458	3459	3460	3461	3462	3463	3464	3465	3466	3467	3468	3469	3470	3471
D90	3472	3473	3474	3475	3476	3477	3478	3479	3480	3481	3462	3483	3484	3485	3486	3487
DA0	3488	3489	3490	3491	3492	3493	3494	3495	3496	3497	3498	3499	3500	3501	3502	3503
D80	3504	3505	3506	3507	3508	3509	3510	3511	3512	3513	3514	3515	3516	3517	3518	3519
DC0	3520	3521	3522	3523	3524	3525	3526	3527	3528	3529	3530	3531	3532	3533	3534	3535
CC0	3536	3537	3538	3539	3540	3541	3542	3543	3544	3545	3546	3547	3548	3549	3550	3551
DE0	3552	3553	3554	3555	3556	3557	3558	3559	3560	3561	3562	3563	3564	3565	3566	3587
DF0	3568	3569	3570	3571	3572	3573	3574	3575	3576	3577	3578	3579	3580	3581	3582	3583
EC0	3584	3585	3586	3587	3588	3589	3590	3591	3592	3593	3594	3595	3596	3597	3598	3588
E10	3600	3601	3602	3603	3604	3605	3606	3607	3608	3609	3610	3611	3612	3613	3614	3815
E20	3616	3617	3618	3619	3620	3621	3622	3823	3624	3625	3626	3627	3628	3629	3630	3631
E30	3632	3633	3634	3635	3636	3637	3633	3639	3640	3641	3642	3643	3644	3645	3646	3647
E40	3648	3649	3650	3651	3652	3653	3654	3655	3656	3657	3658	3659	3660	3661	3662	3663
E50	3664	3665	3666	3667	3669	3669	3670	3671	3672	3673	3674	3675	3676	3677	3678	3679
E50	3680	3681	3682	3683	3684	3685	3686	3687	3688	3689	3690	3691	3692	3693	3694	3695
E70	3696	3697	3698	3699	3700	3701	3702	3703	3704	3705	3706	3707	3708	3709	3710	3711
E80	3712	3713	3714	3715	3716	3717	3718	3719	3720	3721	3722	3723	3724	3725	3726	3727
E90	3728	3729	3730	3731	3732	3733	3734	3735	3735	3737	3738	3739	3740	3741	3742	3743
EA0	3744	3745	3746	3747	3748	3749	3750	3751	3752	3753	3754	3755	3758	3757	3758	3759
EB0	3760	3761	3762	3763	3764	3765	3766	3767	3768	3769	3770	3771	3772	3773	3774	3775
EC0	3776	3777	3778	3779	3780	3781	3782	3783	3784	3785	3786	3787	3788	3789	3790	3791
ED0	3792	3793	3794	3795	3796	3797	3798	3799	3800	3801	3802	3803	3804	3805	3806	3807
EE0	3808	3809	3810	3811	3812	3813	3914	3815	3816	3817	3818	3819	3820	3821	3822	3823
EF0	3824	3825	3826	3827	3828	3829	3830	3831	3832	3833	3834	3835	3836	3837	3838	3839
F00	3840	3841	3842	3843	3844	3845	3846	3847	3848	3849	3850	3851	3852	3853	3854	3855
F10	3856	3857	3858	3859	3860	3861	3862	3863	3864	3865	3866	3867	3868	3869	3870	3871
F20	3872	3873	3874	3875	3976	3877	3878	3979	3880	3981	3882	3883	3884	3885	3886	3887
F30	3888	3889	3890	3891	3892	3893	3894	3895	3896	3897	3898	3899	3900	3901	3902	3903
F40	3904	3905	3906	3907	3908	3909	3910	3911	3912	3913	3914	3915	3916	3917	3918	3919
F50	3920	3921	3922	3923	3924	3925	3926	3927	3929	3929	3930	3931	3932	3933	3934	3935
F60	3936	3937	3938	3939	3940	3941	3942	3943	3944	3945	3946	3947	3948	3949	3950	3951
F70	3952	3953	3954	3955	3956	3957	3958	3959	3960	3961	3962	3963	3964	3965	3966	3967
F80	3968	3969	3970	3971	3972	3973	3974	3975	3976	3977	3978	3979	3980	3981	3982	3983
F90	3984	3985	3986	3987	3988	3989	3990	3991	3992	3993	3994	3995	3996	3997	3998	3999
FA0	4000	4001	4002	4003	4004	4005	4006	4007	4008	4009	4010	4011	4012	4013	4014	4015
F30	4016	4017	4018	4019	4020	4021	4022	4023	4024	4025	4026	4027	4028	4029	4030	4031
FC0	4032	4033	4034	4035	4036	4037	4038	4039	4040	4041	4042	4043	4044	4045	4046	4047
FD0	4048	4049	4050	4051	4052	4053	4054	4055	4056	4057	4058	4059	4060	4061	4062	4063
FE0	4064	4065	4066	4067	4068	4069	4070	4071	4072	4073	4074	4075	4076	4077	4078	4079
FF0	4080	4081	4082	4083	4084	4085	4086	4087	4088	4089	4090	4091	4092	4093	4094	4095

APPENDICE F

Principali caratteristiche
tecniche del MODELLO T.

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

CARATTERISTICHE TECNICHE DEL MODELLO T

Struttura meccanica - di tipo completamente integrato. Comprende nel suo interno l'unita' centrale, la tastiera, il monitor professionale, le unita' minifloppy disk con previsione per l'inserzione futura di una piccola stampante.

Alimentazione: 220V, 50Hz, 100W

UNITA' CENTRALE

Microprocessore usato: Zilog/Mostek Z-80
Set di istruzioni: 158 istruzioni diverse comprese tutte quelle del microprocessore 8080 ed 8085.
Registri: doppio set di registri per totali 208 bit (22 registri di cui 18 di 8 bit e 4 di 16 bit)
Aritmetica: a 16 bit
Livelli di subroutines: virtualmente illimitati (stack)
Indirizzament: diretto, indiretto, indiciato, esteso, implicito, relativo.
Sistema di interruzione: con possibilita' di funzionamento in tre differenti modi, tra cui uno ad n livelli (daisy chain) completamente vettorializzato.
Capacita' di indirizzamento: 65536 bytes di otto bit
Flag di stato: Carry, Zero, Parity, Overflow, Sign, Half-carry, Add/subtract

MEMORIA

In configurazione minima: 16K RAM, 2K epROM per il

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

monitor debugger TMON, 4K riservati alla memoria video di cui 1K usato attualmente.

Estensioni: la RAM puo' essere espansa fino a 48K con due incrementi da 16K ciascuno.

Tempo di accesso: 250ns

TASTIERA

Tipo: ASR37

Sezione alfanumerica: per l'impostazione di istruzioni di programma, di comandi, di stringhe alfanumeriche.

Sezione per il movimento del cursore sul video

Sezione algebrica: per l'impostazione di dati numerici

Tasti di controllo

Tasto BREAK : per l'inizializzazione del sistema e per l'uscita da situazioni di lockout.

Bufferizzazione: via software

Velocita' di ingresso: senza limite pratico

MONITOR PROFESSIONALE

Tipo: MT-7

Cinescopio: da 12" a collo largo

Fosforo: bianco, opzionalmente verde o giallo

Capacita': 1024 caratteri

Arrangiamento : 16 linee di 64 caratteri

Matrice di rappresentazione del carattere: 8x13 punti

Cursore: completamente indirizzabile

Funzionamento: roll mode, page mode, direct mode

Selezione del contrasto: normale od invertito per ogni singolo carattere.

Selezione del contrasto: normale od invertito per ogni singolo carattere dello schermo.

Set di caratteri: 128 elementi diversi comprendente il completo set ASCII, maiuscole, minuscole, segni grafici per il funzionamento in bar mode.

Generatore di caratteri: su epROM, alterabile dall'utente

Interlinea: automatico a fine rigo

UNITA' A DISCO

Tipo: minifloppy da 5" e 1/4

Facce usabili: 1 o 2

Numero massimo dei drives inseribili nel contenitore: 2 o 3

Capacita' per drive: da 100K bytes a 400 K bytes a seconda del numero delle facce e della densita'.

Massima capacita' nel contenitore: 1.2Mega bytes

Tipo di registrazione: soft sectored IBM compatibile

INTERFACCIA PER CASSETTE

Capacita' di una cassetta C60: oltre 300K bytes

Registrazione: TRI-BIT a correzione di errore

Uscita audio: per l'amplificatore incorporato nella u.c.

Circuito anti blink per il video

Velocita' di trasferimento: oltre 800 bit/sec

Buffer: 256 caratteri

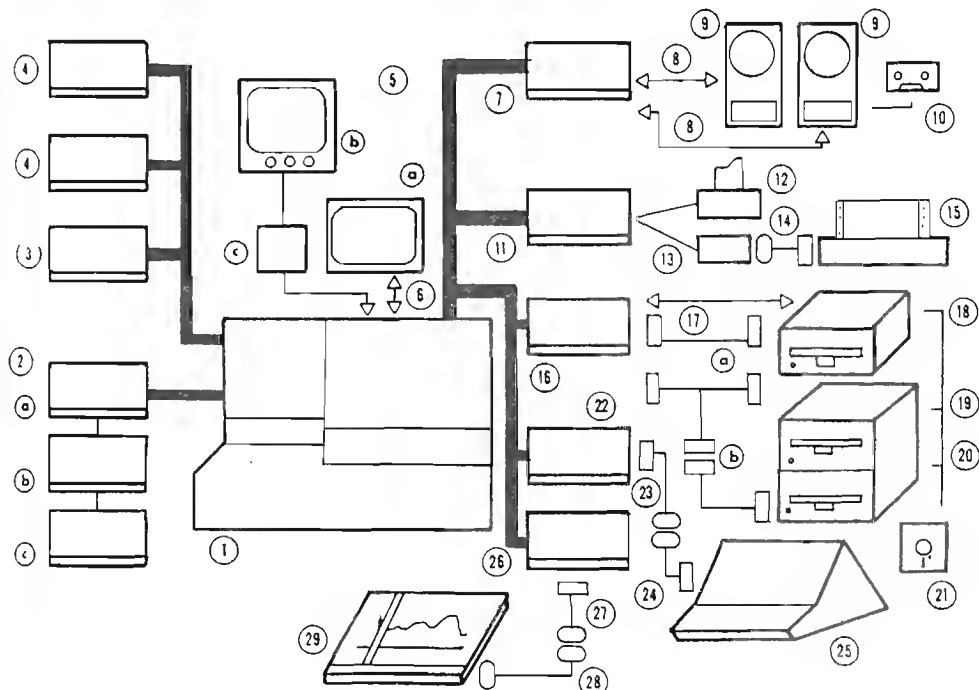
Rivelazione di errori: automatica

UNITA' STAMPANTE

Vari tipi di modelli da 10 a 180 caratteri/sec.

BUS DI I/O

Previsto per interfacciamenti utente. Disponibili schede parallele o seriali general purpose.

Riportiamo a pagina seguente una bella figura estratta dalla presentazione del MODELLO T avvenuta sul numero 3 anno 2 della rivista Bit della Jackson Editrice.
La figura si riferiva ai primi prototipi: le differenze sono indicate a piè pagina.

1 - Microcomputer base
2 - Scheda di memoria in sola lettura (EPROM)
- a - 4K (4 × 2708) - in dotazione standard
- b - 8K (4 × 2716)
- c - 12K (3 × 2732)
3 - Scheda di memoria in lettura/scrittura (RAM) - in dotazione standard
4 - Schede di estensione di memoria in lettura/scrittura da 16K ciascuna
5 - Video display
- a - monitor standard
- b - televisore utente interfacciato direttamente o tramite
- c - modulatore video per ingresso da presa antenna TV

6 - Cavo di connessione video display
7 - Interfaccia per due audio registratori
8 - Cavi di connessione registratori
9 - Audio registratori
10 - Cassetta per programmi o dati
11 - Scheda di interfaccia parallela TPIO
12 - Stampante termica alfanumerica a 20 colonne
13 - Interfaccia per stampante serie 700
14 - Cavo di connessione per stampante serie 700
15 - Stampante alfanumerica a pagina serie 700
16 - Floppy disk controller IBM compatibile
17 - Set di cavi interni per la connessione del minifloppy disk drive
- a - per la connessione del solo floppy interno
- b - per la connessione dei floppy interno ed esterni
18 - Minifloppy disk drive interno
19 - Primo minifloppy disk drive esterno con cabinet ed alimentatore
20 - Secondo minifloppy disk drive esterno
21 - Minidisco per programmi e dati
22 - Scheda di interfaccia parallela TPIO per la connessione di una periferica non standard (questo spazio potrebbe essere occupato invece da una scheda TSER)
23 - Cavo DIP/DF di connessione della scheda TPIO al pannello posteriore del microcomputer
24 - Cavo DM/DIP di connessione del pannello posteriore alla periferica esterna
25 - Periferica esterna non standard con interfacciamento parallelo
26 - Scheda di interfaccia seriale TSER per la connessione di una periferica esterna che usi lo standard RS-232-C (opp. 20mA loop di corrente). (1)
27 - Cavo 2DIP/DIM di connessione dalla scheda TSER al pannello posteriore del microcomputer
28 - Cavo DM/DM di connessione dal pannello posteriore alla periferica esterna RS-232-C (opp. 20mA loop di corrente)
29 - Periferica esterna interfacciata serialmente sullo standard RS-232-C (opp 20mA loop di corrente). Nella figura in plotter per uscita grafica

(1) - Questo spazio potrebbe essere occupato da una scheda TPIO

5 - il monitor e' incorporato e non esterno

19 - I due minifloppy aggiuntivi possono essere interni

Non e' riportata l'uscita audio

APPENDICE G

Data sheet originale dell'8251A

(Gentile concessione della Intel,
S.Clara, CA, USA)

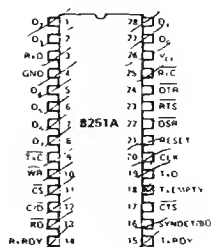
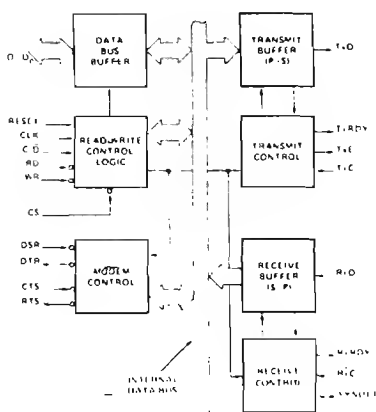
Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

intel

8251A
PROGRAMMABLE COMMUNICATION INTERFACE

- Synchronous and Asynchronous Operation
- Synchronous — 5-8 Bit Characters; Internal or External Character Synchronization; Automatic Sync Insertion
- Asynchronous — 5-8 Bit Characters; Clock Rate — 1, 16, or 64 Times Baud Rate; Break Character Generation; 1, 1½, or 2-Stop Bits; False Start Bit Detection; Automatic Break Detect and Handling
- Baud Rate — DC to 64K Baud
- Full Duplex, Double Buffered, Transmitter and Receiver
- Error Detection — Parity, Overrun and Framing
- Fully Compatible with 8080/8085 CPU
- 28-Pin DIP Package
- All Inputs and Outputs are TTL Compatible
- Single +5V Supply
- Single TTL Clock

The Intel® 8251A is the enhanced version of the industry standard, Intel® 8251 Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter (USART), designed for data communications with Intel's new high performance family of microprocessors such as the 8085. The 8251A is used as a peripheral device and is programmed by the CPU to operate using virtually any serial data transmission technique presently in use (including IBM "bi-sync"). The USART accepts data characters from the CPU in parallel format and then converts them into a continuous serial data stream for transmission. Simultaneously, it can receive serial data streams and convert them into parallel data characters for the CPU. The USART will signal the CPU whenever it can accept a new character for transmission or whenever it has received a character for the CPU. The CPU can read the complete status of the USART at any time. These include data transmission errors and control signals such as SYNDET, TxEMPTY. The chip is constructed using N-channel silicon gate technology.

PIN CONFIGURATION

BLOCK DIAGRAM

PIN NAMES

D7-D0	Data Bus (8 bits)
C/D	Control or Data is to be Written or Read
RD	Read Data Command
WR	Write Data or Control Command
CS	Chip Enable
CLK	Clock Pulse (TTL)
RESET	Reset
TxC	Transmitter Clock
TxD	Transmitter Data
RxC	Receiver Clock
RxD	Receiver Data
RxRDY	Receiver Ready (has character for 8080)
TxRDY	Transmitter Ready (ready for char. from 8080)

DSR	Data Set Ready
DTR	Data Terminal Ready
SYNDET/BD	Sync Detect/ Break Detect
RTS	Request to Send Data
CTS	Clear to Send Data
TxE	Transmitter Empty
Vcc	+5 Volt Supply
GND	Ground

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

WAVEFORMS

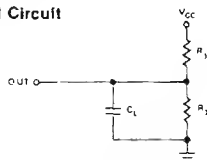
A.C. CHARACTERISTICS

T_A = -55°C to +125°C, V_{CC} = +5V ±10%

Symbol	Parameter	Limits			Unit	Conditions
		Min.	Typ.[1]	Max.		
T_{PD1}	*Input to Output Delay DO Outputs*		15	25	ns	(NOTE 2)
T_{PD2}	Input to Output Delay DB Outputs		19	33	ns	(NOTE 2)
T_E	Output Enable Time		42	75	ns	(NOTE 2)
T_D	Output Disable Time		16	40	ns	(NOTE 2)

Test Conditions

Input pulse amplitude of 2.5V.
Input rise and fall times of 5 ns between 1 and 2 volts.

Test Load Circuit

CAPACITANCE

Symbol	Parameter		Limits			Unit
			Min.	Typ.[1]	Max.	
C_{IN}	Input Capacitance			4	6	pF
C_{OUT1}	Output Capacitance	DO Outputs		6	10	pF
C_{OUT2}	Output Capacitance	DB Outputs		13	18	pF

Test Conditions: V_{BIAS} = 2.5V, V_{CC} = 5.0V, T_A = 25°C, f = 1 MHz

NOTES. 1. Typical values are for T_A = 25°C, V_{CC} = 5.0V.

2.

TEST	C_L	R_1	R_2
T_{PD1}	30pF	300Ω	600Ω
T_{PD2}	300pF	90Ω	180Ω
T_E, (DO, ENABLE↑)	30pF	10KΩ	1KΩ
T_E, (DO, ENABLE↓)	30pF	300Ω	600Ω
T_E, (DB, ENABLE↑)	300pF	10KΩ	1KΩ
T_E, (DB, ENABLE↓)	300pF	90Ω	180Ω
T_D, (DO, DISABLE↑)	5pF	300Ω	600Ω
T_D, (DO, DISABLE↓)	5pF	10KΩ	1KΩ
T_D, (DB, DISABLE↑)	5pF	90Ω	180Ω
T_D, (DB, DISABLE↓)	5pF	10KΩ	1KΩ

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

FEATURES AND ENHANCEMENTS

8251A is an advanced design of the industry standard USART, the Intel® 8251. The 8251A operates with an extended range of Intel microprocessors that includes the new 8085 CPU and maintains compatibility with the 8251. Familiarization time is minimal because of compatibility and involves only knowing the additional features and enhancements, and reviewing the AC and DC specifications of the 8251A.

The 8251A incorporates all the key features of the 8251 and has the following additional features and enhancements:

- 8251A has double-buffered data paths with separate I/O registers for control, status, Data In, and Data Out, which considerably simplifies control programming and minimizes CPU overhead.
- In asynchronous operations, the Receiver detects and handles "break" automatically, relieving the CPU of this task.
- A refined Rx initialization prevents the Receiver from starting when in "break" state, preventing unwanted interrupts from a disconnected USART.
- At the conclusion of a transmission, TxD line will always return to the marking state unless SBRK is programmed.
- Tx Enable logic enhancemant prevents a Tx Disable command from halting transmission until all data previously written has been transmitted. The logic also pravants the transmitter from turning off in the middle of a word.
- When External Sync Detect is programmed, Internal Sync Detect is disabled, and an External Sync Detect status is provided via a flip-flop which clears itself upon a status read.
- Possibility of false sync detect is minimized by ensuring that if double character sync is programmed, the characters ba contiguously detected and also by clearing the Rx register to all ones whenever Enter Hunt command is issued in Sync mode.
- As long as the 8251A is not selected, the $\overline{RD}$ and $\overline{WR}$ do not affect the internal oparation of the device.
- The 8251A Status can be read at any time but the status update will be inhibited during status read.
- The 8251A is free from extraneous glitchas and has enhanced AC and DC characteristics, providing higher speed and better operating margins.
- Baud rate from DC to 64K.
- Fully compatible with Intel's naw industry standard, the MCS-85.

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

8251A BASIC FUNCTIONAL DESCRIPTION

General

The 8251A is a Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter designed specifically for the 80/85 Microcomputer Systems. Like other I/O devices in a Microcomputer System, its functional configuration is programmed by the system's software for maximum flexibility. The 8251A can support virtually any serial data technique currently in use (including IBM "bi-sync").

In a communication environment an interface device must convert parallel format system data into serial format for transmission and convert incoming serial format data into parallel system data for reception. The interface device must also delete or insert bits or characters that are functionally unique to the communication technique. In essence, the interface should appear "transparent" to the CPU, a simple input or output of byte-oriented system data.

Data Bus Buffer

This 3-state, bidirectional, 8-bit buffer is used to interface the 8251A to the system Data Bus. Data is transmitted or received by the buffer upon execution of INput or OUTput instructions of the CPU. Control words, Command words and Status information are also transferred through the Data Bus Buffer. The command status and data in, and data out are separate 8 bit registers to provide double buffering.

This functional block accepts inputs from the system Control bus and generates control signals for overall device operation. It contains the Control Word Register and Command Word Register that store the various control formats for the device functional definition.

RESET (Reset)

A "high" on this input forces the 8251A into an "Idle" mode. The device will remain at "Idle" until a new set of control words is written into the 8251A to program its functional definition. Minimum RESET pulse width is 6 t_{CY} (clock must be running).

CLK (Clock)

The CLK input is used to generate internal device timing and is normally connected to the Phase 2 (TTL) output of the 8224 Clock Generator. No external inputs or outputs are referenced to CLK but the frequency of CLK must be greater than 30 times the Receiver or Transmitter data bit rates.

MPU PERIPHERALS

$\overline{WR}$ (Write)

A "low" on this input informs the 8251A that the CPU is writing data or control words to the 8251A.

$\overline{RD}$ (Read)

A "low" on this input informs the 8251A that the CPU is reading data or status information from the 8251A.

C/$\overline{D}$ (Control/Data)

This input, in conjunction with the $\overline{WR}$ and $\overline{RD}$ inputs, informs the 8251A that the word on the Data Bus is either a data character, control word or status information.
1 = CONTROL/STATUS 0 = DATA

$\overline{CS}$ (Chip Select)

A "low" on this input selects the 8251A. No reading or writing will occur unless the device is selected. When $\overline{CS}$ is high, the Data Bus in the float state and $\overline{RD}$ and $\overline{WR}$ will have no effect on the chip.

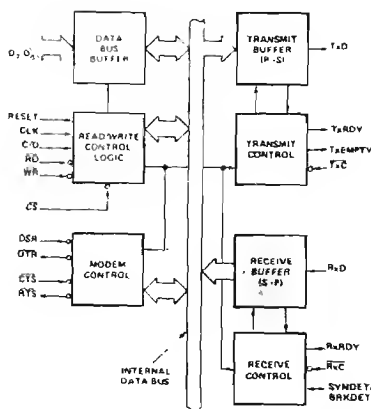



Figure 1. 8251A Block Diagram Showing Data Bus Buffer and Read/Write Logic Functions

C/$\overline{D}$	$\overline{RD}$	$\overline{WR}$	$\overline{CS}$	
0	0	1	0	8251A DATA ⇒ DATA BUS
0	1	0	0	DATA BUS ⇒ 8251A DATA
1	0	1	0	STATUS ⇒ DATA BUS
1	1	0	0	DATA BUS ⇒ CONTROL
X	1	1	0	DATA BUS ⇒ 3-STATE
X	X	X	1	DATA BUS ⇒ 3-STATE

Modem Control

The 8251A has a set of control inputs and outputs that can be used to simplify the interface to almost any Modem. The Modem control signals are general purpose in nature and can be used for functions other than Modem control, if necessary.

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

$\overline{\text{DSR}}$ (Data Set Ready)

The $\overline{\text{DSR}}$ input signal is a general purpose, 1 bit inverting input port. Its condition can be tested by the CPU using a Status Read operation. The $\overline{\text{DSR}}$ input is normally used to test Modem conditions such as Data Set Ready.

$\overline{\text{DTR}}$ (Data Terminal Ready)

The $\overline{\text{DTR}}$ output signal is a general purpose, 1-bit inverting output port. It can be set "low" by programming the appropriate bit in the Command Instruction word. The $\overline{\text{DTR}}$ output signal is normally used for Modem control such as Data Terminal Ready or Rate Select

$\overline{\text{RTS}}$ (Request to Send)

The $\overline{\text{RTS}}$ output signal is a general purpose, 1-bit inverting output port. It can be set "low" by programming the appropriate bit in the Command Instruction word. The $\overline{\text{RTS}}$ output signal is normally used for Modem control such as Request to Send

$\overline{\text{CTS}}$ (Clear to Send)

A "low" on this input enables the 8251A to transmit serial data if the Tx Enable bit in the Command byte is set to a "one." If either a Tx Enable off or CTS off condition occurs while the Tx is in operation, the Tx will transmit all the data in the USART, written prior to Tx Disable command before shutting down.

Transmitter Buffer

The Transmitter Buffer accepts parallel data from the Data Bus Buffer, converts it to a serial bit stream, inserts the appropriate characters or bits (based on the communication technique) and outputs a composite serial stream of data on the TxD output pin on the falling edge of $\overline{\text{TxC}}$. The transmitter will begin transmission upon being enabled if $\overline{\text{CTS}}$ = 0. The TxD line will be held in the marking state immediately upon a master Reset or when Tx Enable/ $\overline{\text{CTS}}$ off or TxEMPTY

Transmitter Control

The transmitter Control manages all activities associated with the transmission of serial data. It accepts and issues signals both externally and internally to accomplish this function.

TxRDY (Transmitter Ready)

This output signals the CPU that the transmitter is ready to accept a data character. The TxRDY output pin can be used as an interrupt to the system, since it is masked by Tx Disabled, or, for Polled operation, the CPU can check TxRDY using a Status Read operation. TxRDY is automatically reset by the leading edge of $\overline{\text{WR}}$ when a data character is loaded from the CPU.

Note that when using the Polled operation, the TxRDY status bit is *not* masked by Tx Enabled, but will only indicate the Empty/Full Status of the Tx Data Input Register.

TxE (Transmitter Empty)

When the 8251A has no characters to transmit, the TxEMPTY output will go "high". It resets automatically upon receiving a character from the CPU. TxEMPTY can be used to indicate the end of a transmission mode, so that the CPU "knows" when to "turn the line around" in the half-duplexed operational mode. TxEMPTY is independent of the Tx Enable bit in the Command instruction.

In SYNChronous mode, a "high" on this output indicates that a character has not been loaded and the SYNC character or characters are about to be or are being transmitted automatically as "fillers". TxEMPTY does not go low when the SYNC characters are being shifted out.

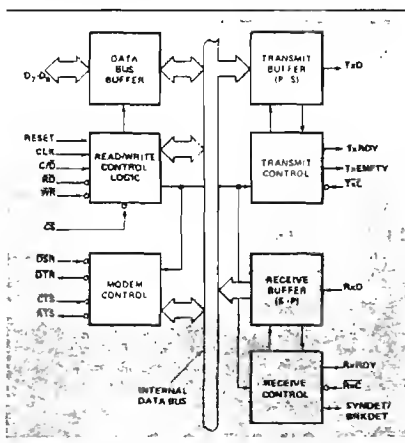



Figure 2. 8251A Block Diagram Showing Modem and Transmitter Buffer and Control Functions

$\overline{\text{TxC}}$ (Transmitter Clock)

The Transmitter Clock controls the rate at which the character is to be transmitted. In the Synchronous transmission mode, the Baud Rate (1x) is equal to the $\overline{\text{TxC}}$ frequency. In Asynchronous transmission mode the baud rate is a fraction of the actual $\overline{\text{TxC}}$ frequency. A portion of the mode instruction selects this factor; it can be 1, 1/16 or 1/64 the $\overline{\text{TxC}}$

For Example.

If Baud Rate equals 110 Baud,
$\overline{\text{TxC}}$ equals 110 Hz (1x)
$\overline{\text{TxC}}$ equals 1.76 kHz (16x)
$\overline{\text{TxC}}$ equals 7.04 kHz (64x).

The falling edge of $\overline{\text{TxC}}$ shifts the serial data out of the 8251A.

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

Receiver Buffer

The Receiver accepts serial data, converts this serial input to parallel format, checks for bits or characters that are unique to the communication technique and sends an "assembled" character to the CPU. Serial data is input to RxD pin, and is clocked in on the rising edge of $\overline{RxC}$.

Receiver Control

This functional block manages all receiver-related activities which consist of the following features.

The RxD initialization circuit prevents the 8251A from mistaking an unused input line for an active low data line in the "break condition". Before starting to receive serial characters on the RxD line, a valid "1" must first be detected after a chip master Reset. Once this has been determined, a search for a valid low (Start bit) is enabled. This feature is only active in the asynchronous mode, and is only done once for each master Reset.

The False Start bit detection circuit prevents false starts due to a transient noise spike by first detecting the falling edge and then strobing the nominal center of the Start bit (RxD = low).

The Parity Toggle F/F and Parity Error F/F circuits are used for parity error detection and set the corresponding status bit.

The Framing Error Flag F/F is set if the Stop bit is absent at the end of the data byte (asynchronous mode), and also sets the corresponding status bit

RxRDY (Receiver Ready)

This output indicates that the 8251A contains a character that is ready to be input to the CPU. Rx RDY can be connected to the interrupt structure of the CPU or, for Polled operation, the CPU can check the condition of RxRDY using a Status Read operation

Rx Enable off both masks and holds RxRDY in the Reset Condition. For Asynchronous mode, to set RxRDY, the Receiver must be Enabled to sense a Start Bit and a complete character must be assembled and transferred to the Data Output Register. For Synchronous mode, to set RxRDY, the Receiver must be enabled and a character must finish assembly and be transferred to the Data Output Register.

Failure to read the received character from the Rx Data Output Register prior to the assembly of the next Rx Data character will set overrun condition error and the previous character will be written over and lost. If the Rx Data is being read by the CPU when the internal transfer is occurring, overrun error will be set and the old character will be lost.

$\overline{RxC}$ (Receiver Clock)

The Receiver Clock controls the rate at which the character is to be received. In Synchronous Mode, the Baud Rate (1x) is equal to the actual frequency of $\overline{RxC}$. In Asynchronous Mode, the Baud Rate is a fraction of the actual $\overline{RxC}$ frequency. A portion of the mode instruction selects this factor, 1, 1/16 or 1/64 the $\overline{RxC}$.

For Example:

Baud Rate equals 300 Baud, if
$\overline{RxC}$ equals 300 Hz (1x)
$\overline{RxC}$ equals 4800 Hz (16x)
$\overline{RxC}$ equals 19.2 kHz (64x).

Baud Rate equals 2400 Baud, if
$\overline{RxC}$ equals 2400 Hz (1x)
$\overline{RxC}$ equals 38.4 kHz (16x)
$\overline{RxC}$ equals 153.6 kHz (64x)

Data is sampled into the 8251A on the rising edge of $\overline{RxC}$.

NOTE: In most communications systems, the 8251A will be handling both the transmission and reception operations of a single link. Consequently, the Receive and Transmit Baud Rates will be the same. Both $\overline{TxC}$ and $\overline{RxC}$ will require identical frequencies for this operation and can be tied together and connected to a single frequency source (Baud Rate Generator) to simplify the interface.

SYNDET (SYNC Detect)/BRKDET (Break Detect)

This pin is used in SYNChronous Mode for SYNDET and may be used as either input or output, programmable through the Control Word. It is reset to output mode low upon RESET. When used as an output (internal Sync mode), the SYNDET pin will go "high" to indicate that the 8251A has located the SYNC character in the Receive mode. If the 8251A is programmed to use double Sync characters (bi-sync), then SYNDET will go "high" in the middle of the last bit of the second Sync character. SYNDET is automatically reset upon a Status Read operation.

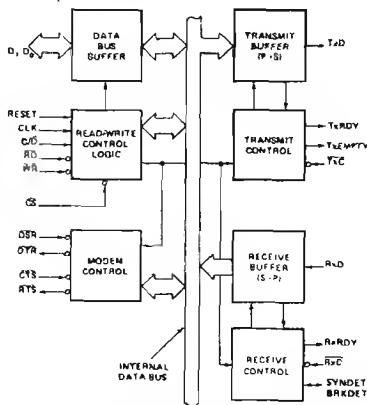



Figure 3. 8251A Block Diagram Showing Receiver Buffer and Control Functions

When used as an input (external SYNC detect mode), a positive going signal will cause the 8251A to start assembling data characters on the rising edge of the next $\overline{RxC}$. Once in SYNC, the "high" input signal can be removed. the period of $\overline{RxC}$. When External SYNC Detect is programmed, the Internal SYNC Detect is disabled.

BREAK DETECT (Async Mode Only)

This output will go high whenever an all zero word of the programmed length (including start bit, data bit, parity bit, and *one* stop bit) is received. Break Detect may also be read as a Status bit. It is reset only upon a master chip Reset or Rx Data returning to a "one" state.

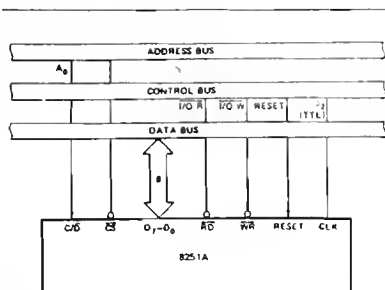



Figure 4. 8251A Interface to 8080 Standard System Bus

DETAILED OPERATION DESCRIPTION

General

The complete functional definition of the 8251A is programmed by the system's software. A set of control words must be sent out by the CPU to initialize the 8251A to support the desired communications format These control words will program the: BAUD RATE, CHARACTER LENGTH, NUMBER OF STOP BITS, SYNCHRONOUS or ASYNCHRONOUS OPERATION, EVEN/ODD/OFF PARITY, etc. In the Synchronous Mode, options are also provided to select either internal or external character synchronization.

Once programmed, the 8251A is ready to perform its communication functions The TxRDY output is raised "high" to signal the CPU that the 8251A is ready to receive a data character from the CPU. This output (TxRDY) is reset automatically when the CPU writes a character into the 8251A. On the other hand, the 8251A receives serial data from the MODEM or I/O device. Upon receiving an entire character, the RxRDY output is raised "high" to signal the CPU that the 8251A has a complete character ready for the CPU to fetch. RxRDY is reset automatically upon the CPU data read operation.

The 8251A cannot begin transmission until the Tx Enable (Transmitter Enable) bit is set in the Command Instruction and it has received a Clear To Send ($\overline{CTS}$) input. The TxD output will be held in the marking state upon Reset.

Programming the 8251A

Prior to starting data transmission or reception, the 8251A must be loaded with a set of control words generated by the CPU. These control signals define the complete functional definition of the 8251A and must immediately follow a Reset operation (internal or external).

The control words are split into two formats:

1. Mode Instruction
2. Command Instruction

Mode Instruction

This format defines the general operational characteristics of the 8251A. It must follow a Reset operation (internal or external). Once the Mode Instruction has been written into the 8251A by the CPU, SYNC characters or Command Instructions may be inserted

Command Instruction

This format defines a status word that is used to control the actual operation of the 8251A

Both the Mode and Command Instructions must conform to a specified sequence for proper device operation The Mode Instruction must be inserted immediately following a Reset operation, prior to using the 8251A for data communication.

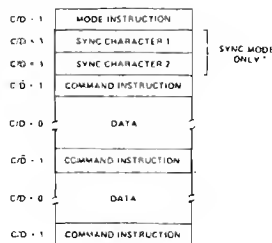
All control words written into the 8251A after the Mode Instruction will load the Command Instruction. Command Instructions can be written into the 8251A at any time in the data block during the operation of the 8251A. To return to the Mode Instruction format, the master Reset bit in the Command Instruction word can be set to initiate an internal Reset operation which automatically places the 8251A back into the Mode Instruction format. Command Instructions must follow the Mode Instructions or Sync characters.

* The second SYNC character is skipped if MODE instruction has programmed the 8251A to single character Internal SYNC Mode. Both SYNC characters are skipped if MODE instruction has programmed the 8251A to ASYNC mode.

Figure 5. Typical Data Block

MPU PERIPHERALS

Mode Instruction Definition

The 8251A can be used for either Asynchronous or Synchronous data communication. To understand how the Mode Instruction defines the functional operation of the 8251A the designer can best view the device as two separate components sharing the same package, one Asynchronous the other Synchronous. The format definition can be changed only after a master chip Reset. For explanation purposes the two formats will be isolated.

NOTE: When parity is enabled it is not considered as one of the data bits for the purpose of programming the word length. The actual parity bit received on the Rx Data line cannot be read on the Data Bus. In the case of a programmed character length of less than 8 bits, the least significant Data Bus bits will hold the data, unused bits are "don't care" when writing data to the 8251A, and will be "zeros" when reading the data from the 8251A.

Asynchronous Mode (Transmission)

Whenever a data character is sent by the CPU the 8251A automatically adds a Start bit (low level) followed by the data bits (least significant bit first), and the programmed number of Stop bits to each character. Also, an even or odd Parity bit is inserted prior to the Stop bit(s), as defined by the Mode Instruction. The character is then transmitted as a serial data stream on the TxD output. The serial data is shifted out on the falling edge of $\overline{TxC}$ at a rate equal to 1, 1/16, or 1/64 that of the $\overline{TxC}$, as defined by the Mode Instruction. BREAK characters can be continuously sent to the TxD if commanded to do so.

When no data characters have been loaded into the 8251A the TxD output remains "high" (marking) unless a Break (continuously low) has been programmed.

Asynchronous Mode (Receive)

The RxD line is normally high. A falling edge on this line triggers the beginning of a START bit. The validity of this START bit is checked by again strobing this bit at its nominal center (16X or 64X mode only). If a low is detected again, it is a valid START bit, and the bit counter will start counting. The bit counter thus locates the center of the data bits, the parity bit (if it exists) and the stop bits. If parity error occurs, the parity error flag is set. Data and parity bits are sampled on the RxD pin with the rising edge of $\overline{RxC}$. If a low level is detected as the STOP bit, the Framing Error flag will be set. The STOP bit signals the end of a character. Note that the receiver requires only one stop bit, regardless of the number of stop bits programmed. This character is then loaded into the parallel I/O buffer of the 8251A. The RxRDY pin is raised to signal the CPU that a character is ready to be fetched. If a previous character has not been fetched by the CPU, the present character replaces it in the I/O buffer, and the OVERRUN Error flag is raised (thus the previous character is lost). All of the error flags can be reset by an Error Reset Instruction. The occurrence of any of these errors will not affect the operation of the 8251A.

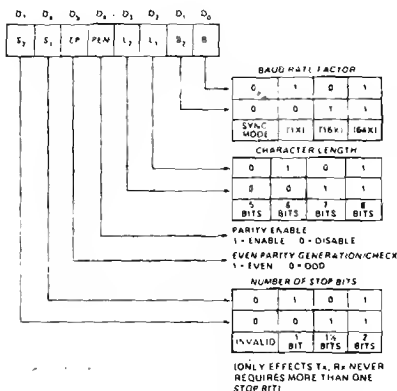



Figure 6. Mode Instruction Format, Asynchronous Mode

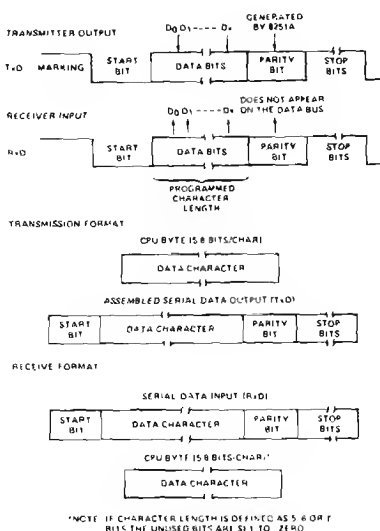
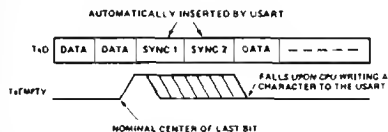



Figure 7. Asynchronous Mode

MPU PERIPHERALS

Synchronous Mode (Transmission)

The TxD output is continuously high until the CPU sends its first character to the 8251A which usually is a SYNC character. When the $\overline{CTS}$ line goes low, the first character is serially transmitted out. All characters are shifted out on the falling edge of $\overline{TxC}$. Data is shifted out at the same rate as the $\overline{TxC}$.

Once transmission has started, the data stream at the TxD output must continue at the $\overline{TxC}$ rate. If the CPU does not provide the 8251A with a data character before the 8251A Transmitter Buffers become empty, the SYNC characters (or character if in single SYNC character mode) will be automatically inserted in the TxD data stream. In this case, the TxEMPTY pin is raised high to signal that the 8251A is empty and SYNC characters are being sent out. TxEMPTY does not go low when the SYNC is being shifted out (see figure below). The TxEMPTY pin is internally reset by a data character being written into the 8251A.

Synchronous Mode (Receive)

In this mode, character synchronization can be internally or externally achieved. If the SYNC mode has been programmed, ENTER HUNT command should be included in the first command instruction word written. Data on the RxD pin is then sampled in on the rising edge of $\overline{RxC}$. The content of the Rx buffer is compared at every bit boundary with the first SYNC character until a match occurs. If the 8251A has been programmed for two SYNC characters, the subsequent received character is also compared; when both SYNC characters have been detected, the USART ends the HUNT mode and is in character synchronization. The SYNDET pin is then set high, and is reset automatically by a STATUS READ. If parity is programmed, SYNDET will not be set until the middle of the parity bit instead of the middle of the last data bit.

In the external SYNC mode, synchronization is achieved by applying a high level on the SYNDET pin, thus forcing the 8251A out of the HUNT mode. The high level can be removed after one $\overline{RxC}$ cycle. An ENTER HUNT command has no effect in the asynchronous mode of operation.

Parity error and overrun error are both checked in the same way as in the Asynchronous Rx mode. Parity is checked when not in Hunt, regardless of whether the Receiver is enabled or not.

The CPU can command the receiver to enter the HUNT mode if synchronization is lost. This will also set all the used character bits in the buffer to a "one" thus preventing a possible false SYNDET caused by data that happens to be in the Rx Buffer at ENTER HUNT time. Note that the SYNDET F/F is reset at each Status Read, regardless of whether internal or external SYNC has been programmed. This does not cause the 8251A to return to the HUNT mode. When in SYNC mode, but not in HUNT, Sync Detection is still functional, but only occurs at the "known" word boundaries. Thus, if one Status Read indicates SYNDET and a second Status Read also indicates SYNDET, then the programmed SYNDET characters have been received since the previous Status Read. (If double character sync has been programmed, then both sync characters have been contiguously *received* to gate a SYNDET indication.) When external SYNDET mode is selected, internal Sync Detect is disabled, and the SYNDET F/F may be set at any bit boundary.

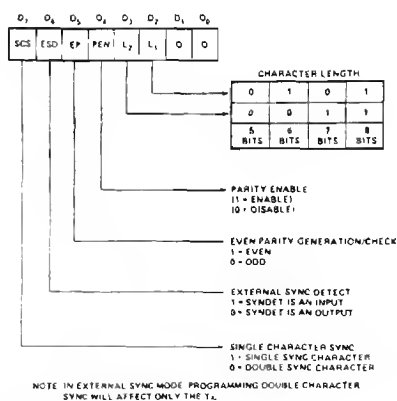



Figure 8. Mode Instruction Format

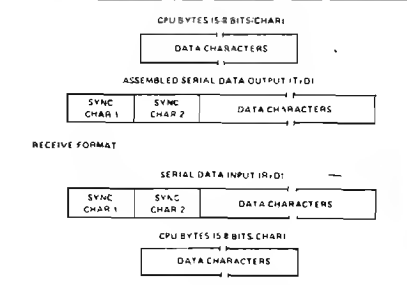



Figure 9. Data Format, Synchronous Mode

COMMAND INSTRUCTION DEFINITION

Once the functional definition of the 8251A has been programmed by the Mode Instruction and the Sync Characters are loaded (if in Sync Mode) then the device is ready to be used for data communication. The Command Instruction controls the actual operation of the selected format. Functions such as: Enable Transmit/Receive, Error Reset and Modem Controls are provided by the Command Instruction.

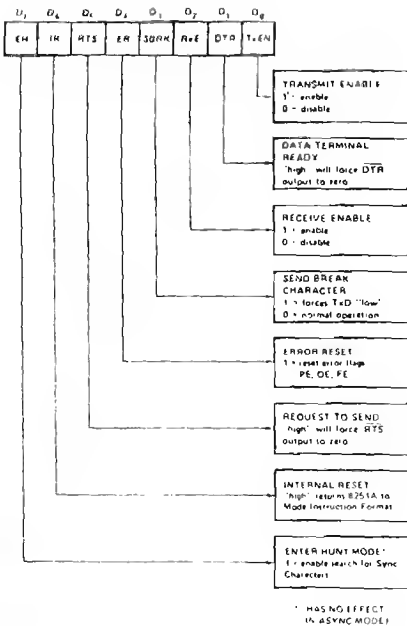
Once the Mode Instruction has been written into the 8251A and Sync characters inserted, if necessary, then all further "control writes" (C/$\overline{D}$ = 1) will load a Command Instruction. A Reset Operation (internal or external) will return the 8251A to the Mode Instruction format.

Note: Error Reset must be performed whenever RxEnable and Enter Hunt are programmed.

Figure 10. Command Instruction Format

STATUS READ DEFINITION

In data communication systems it is often necessary to examine the "status" of the active device to ascertain if errors have occurred or other conditions that require the processor's attention. The 8251A has facilities that allow the programmer to "read" the status of the device at any time during the functional operation. (The status update is inhibited during status read).

A normal "read" command is issued by the CPU with C/$\overline{D}$ = 1 to accomplish this function.

Some of the bits in the Status Read Format have identical meanings to external output pins so that the 8251A can be used in a completely Polled environment or in an interrupt driven environment. TxRDY is an exception.

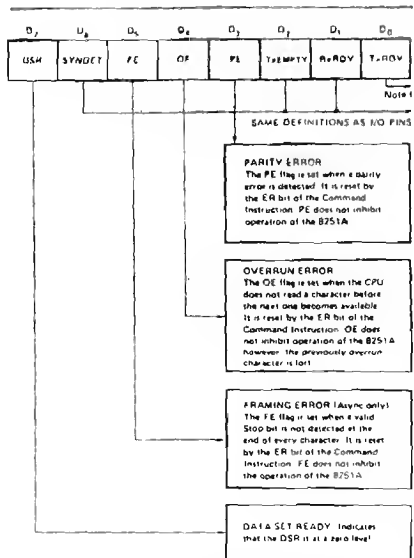
Note that status update can have a maximum delay of 28 clock periods from the actual event affecting the status.

Note 1: TxRDY status bit has different meanings from the TxRDY output pin. The former is not conditioned by $\overline{CTS}$ and TxEN; the latter is conditioned by both $\overline{CTS}$ and TxEN.
i.e. TxRDY status bit = DB Buffer Empty
TxRDY pin out = DB Buffer Empty · (CTS=0) · (TxEN=1)

Figure 11. Status Read Format

APPLICATIONS OF THE 8251A

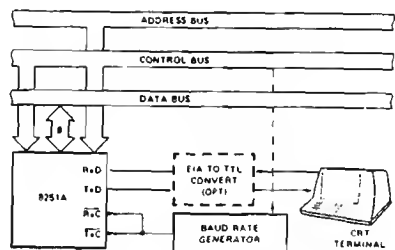



Figure 12. Asynchronous Serial Interface to CRT Terminal, DC—9600 Baud

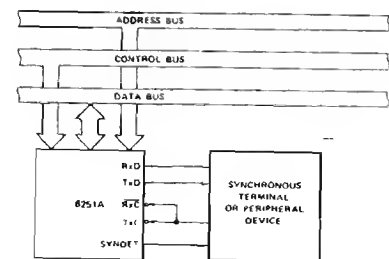



Figure 13. Synchronous Interface to Terminal or Peripheral Device

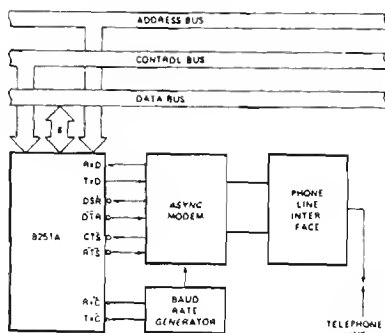



Figure 14. Asynchronous Interface to Telephone Lines

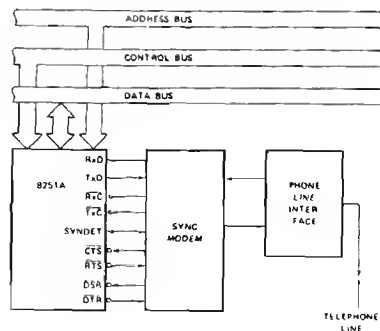



Figure 15. Synchronous Interface to Telephone Lines

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS*

Ambient Temperature Under Bias . . . 0°C to 70°C
Storage Temperature . . . . -65°C to +150°C
Voltage On Any Pin
With Respect to Ground . . . . -0.5V to +7V
Power Dissipation . . . . 1 Watt

**COMMENT Stresses above those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. This is a stress rating only and functional operation of the device at these or any other conditions above those indicated in the operational sections of this specification is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.*

D.C. CHARACTERISTICS

$T_A = 0°C$ to $70°C$; $V_{CC} = 5.0V \pm 5\%$, GND = 0V

Symbol	Parameter	Min	Max	Unit	Test Conditions
V_{IL}	Input Low Voltage	-0.5	0.8	V	
V_{IH}	Input High Voltage	2.0	V_{CC}	V	
V_{OL}	Output Low Voltage		0.45	V	$I_{OL} = 2.2$ mA
V_{OH}	Output High Voltage	2.4		V	$I_{OH} = -400\ \mu A$
I_{OFL}	Output Float Leakage		±10	μA	$V_{OUT} = V_{CC}$ TO 0.45V
I_{IL}	Input Leakage		±10	μA	$V_{IN} = V_{CC}$ TO 0.45V
I_{CC}	Power Supply Current		100	mA	All Outputs = High

CAPACITANCE

$T_A = 25°C$, $V_{CC} = GND = 0V$

Symbol	Parameter	Min.	Max.	Unit	Test Conditions
C_{IN}	Input Capacitance		10	pF	fc = 1MHz
$C_{I/O}$	I/O Capacitance		20	pF	Unmeasured pins returned to GND

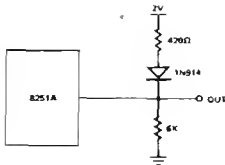



Figure 16. Test Load Circuit

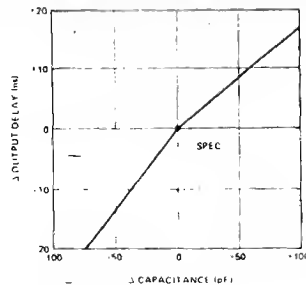



Figure 17. Typical Δ Output Delay vs. Δ Capacitance (pF)

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

A.C. CHARACTERISTICS

T_A = 0°C to 70°C, V_{CC} = 5.0V ±5%, GND = 0V

Bus Parameters (Note 1)

Read Cycle:

SYMBOL	PARAMETER	MIN.	MAX.	UNIT	TEST CONDITIONS
t_{AR}	Address Stable Before $\overline{READ}$ ($\overline{CS}$, C/$\overline{D}$)	0		ns	Note 2
t_{RA}	Address Hold Time for $\overline{READ}$ ($\overline{CS}$, C/$\overline{D}$)	0		ns	Note 2
t_{RR}	$\overline{READ}$ Pulse Width	250		ns	
t_{RD}	Data Delay from $\overline{READ}$		200	ns	3, C_L = 150 pF
t_{DF}	$\overline{READ}$ to Data Floating	10	100	ns	

Write Cycle:

SYMBOL	PARAMETER	MIN.	MAX.	UNIT	TEST CONDITIONS
t_{AW}	Address Stable Before $\overline{WRITE}$	0		ns	
t_{WA}	Address Hold Time for $\overline{WRITE}$	0		ns	
t_{WW}	$\overline{WRITE}$ Pulse Width	250		ns	
t_{DW}	Data Set Up Time for $\overline{WRITE}$	150		ns	
t_{WD}	Data Hold Time for $\overline{WRITE}$	0		ns	
t_{RV}	Recovery Time Between WRITES	6		t_{CY}	Note 4

NOTES:
1. AC timings measured V_{OH} = 2.0, V_{OL} = 0.8, and with load circuit of *Figure 1*.
2. Chip Select ($\overline{CS}$) and Command/Data (C/$\overline{D}$) are considered as Addresses.
3. Assumes that Address is valid before $\overline{R_D}$↓.
4. This recovery time is for Mode Initialization only. Write Data is allowed only when TxRDY = 1. Recovery Time between Writes for Asynchronous Mode is 8 t_{CY} and for Synchronous Mode is 16 t_{CY}.

Input Waveforms for AC Tests

MPU PERIPHERALS

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

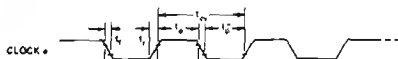
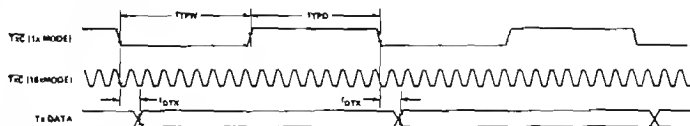
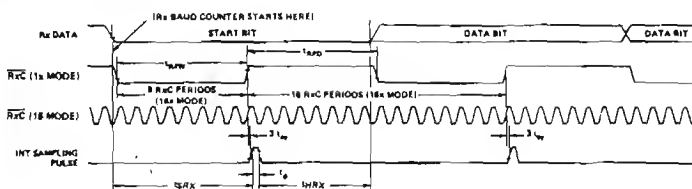
8251A

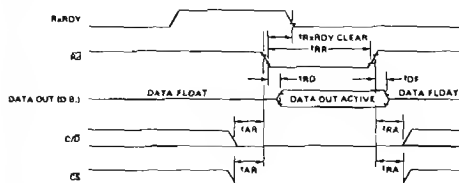
Other Timings:

SYMBOL	PARAMETER	MIN.	MAX.	UNIT	TEST CONDITIONS
t_{CY}	Clock Period	320	1.35	µs	Notes 5, 6
t_{ϕ}	Clock High Pulse Width	120	t_{CY}-90	ns	
$t_{\bar{\phi}}$	Clock Low Pulse Width	90		ns	
t_R, t_F	Clock Rise and Fall Time	5	20	ns	
t_{DTx}	TxD Delay from Falling Edge of $\overline{TxC}$		1	µs	
t_{SRx}	Rx Data Set-Up Time to Sampling Pulse	2		µs	
t_{HRx}	Rx Data Hold Time to Sampling Pulse	2		µs	
f_{Tx}	Transmitter Input Clock Frequency				
	1x Baud Rate	DC	64	kHz	
	16x Baud Rate	DC	310	kHz	
	64x Baud Rate	DC	615	kHz	
t_{TPW}	Transmitter Input Clock Pulse Width				
	1x Baud Rate	12		t_{CY}	
	16x and 64x Baud Rate	1		t_{CY}	
t_{TPD}	Transmitter Input Clock Pulse Delay				
	1x Baud Rate	15		t_{CY}	
	16x and 64x Baud Rate	3		t_{CY}	
f_{Rx}	Receiver Input Clock Frequency				
	1x Baud Rate	DC	64	kHz	
	16x Baud Rate	DC	310	kHz	
	64x Baud Rate	DC	615	kHz	
t_{RPW}	Receiver Input Clock Pulse Width				
	1x Baud Rate	12		t_{CY}	
	16x and 64x Baud Rate	1		t_{CY}	
t_{RPD}	Receiver Input Clock Pulse Delay				
	1x Baud Rate	15		t_{CY}	
	16x and 64x Baud Rate	3		t_{CY}	
t_{TxRDY}	TxRDY Pin Delay from Center of last Bit		8	t_{CY}	Note 7
$t_{TxRDY\ CLEAR}$	TxRDY ↓ from Leading Edge of $\overline{WR}$		150	ns	Note 7
t_{RxRDY}	RxRDY Pin Delay from Center of last Bit		24	t_{CY}	Note 7
$t_{RxRDY\ CLEAR}$	RxRDY ↓ from Leading Edge of $\overline{RD}$		150	ns	Note 7
t_{IS}	Internal SYNDET Delay from Rising Edge of $\overline{RxC}$		24	t_{CY}	Note 7
t_{ES}	External SYNDET Set-Up Time Before Falling Edge of $\overline{RxC}$		16	t_{CY}	Note 7
$t_{TxEMPTY}$	TxEMPTY Delay from Center of Data Bit		20	t_{CY}	Note 7
t_{WC}	Control Delay from Rising Edge of WRITE (TxEn, $\overline{DTR}$, $\overline{RTS}$)		8	t_{CY}	Note 7
t_{CR}	Control to READ Set-Up Time ($\overline{DSR}$, $\overline{CTS}$)		20	t_{CY}	Note 7

5. The TxC and RxC frequencies have the following limitations with respect to CLK.
   For 1x Baud Rate, f_{Tx} or $f_{Rx} \leq 1/(30\ t_{CY})$
   For 16x and 64x Baud Rate, f_{Tx} or $f_{Rx} \leq 1/(4.5\ t_{CY})$
6. Reset Pulse Width = 6 t_{CY} minimum; System Clock must be running during Reset.
7. Status update can have a maximum delay of 28 clock periods from the event affecting the status.

WAVEFORMS

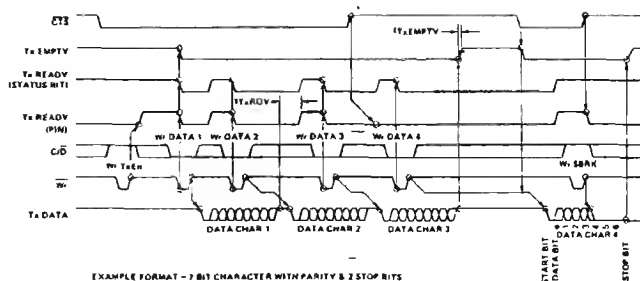
System Clock Input

Trensmitter Clock & Deta

Receiver Clock & Deta

Write Date Cycle (CPU → USART)

Read Data Cycle (CPU ← USART)

8251A

Write Control or Output Port Cycle (CPU → USART)

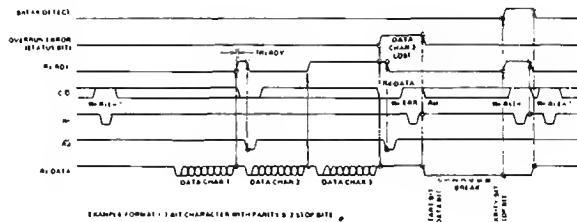
Read Control or Input Port (CPU → USART)

NOTE #1: T_{WC} INCLUDES THE RESPONSE TIMING OF A CONTROL BYTE.
NOTE #2: T_{CR} INCLUDES THE EFFECT OF CTS ON THE TxENBL CIRCUITRY.

Transmitter Control & Flag Timing (ASYNC Mode)

EXAMPLE FORMAT – 7 BIT CHARACTER WITH PARITY & 2 STOP BITS

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43

8251A

Receiver Control & Flag Timing (ASYNC Mode)

Transmitter Control & Flag Timing (SYNC Mode)

Receiver Control & Flag Timing (SYNC Mode)

MPU PERIPHERALS

I N D I C E

=========

I N D I C E

Capitolo I° - Introduzione

Capitolo II° - Raccolta di esempi

Capitolo III° - Qualche notizia alla rinfusa

Via Montebello 3R - Firenze Tel. (055) 21.91.43